

A.S.Berdiýew, G.Orazmuhammedow, A.Hangeldiýew

WETERINAR MIKROBIOLOGIÝASY WE IMMUNOLOGIÝASY

Ýokary okuw mekdepleri üçin okuw kitaby

*Türkmenistanyň Bilim ministrligi
tarapyndan hödürlenildi*

**Aşgabat
“Ylym” neşirýaty
2013**

Berdiýew A.S. we başg.

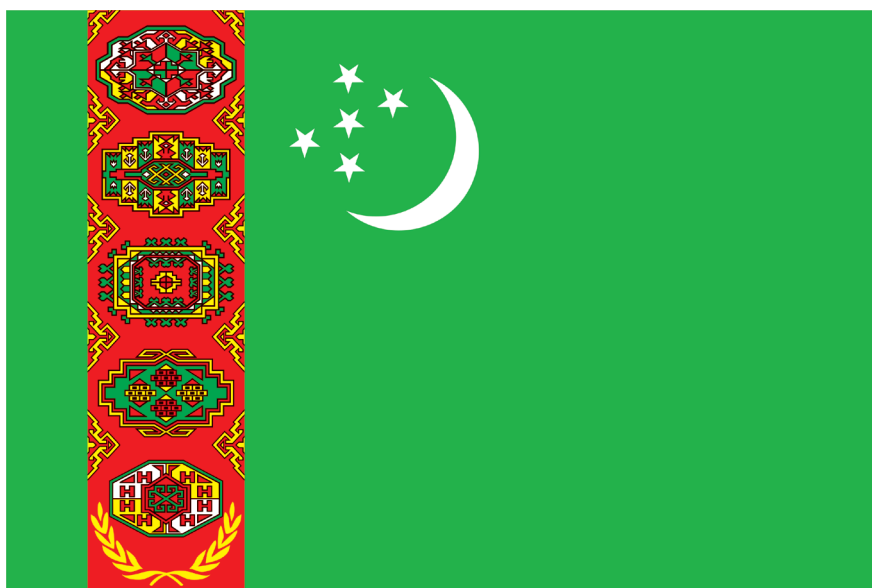
B51 Weterinar mikrobiologiýasy we immunologiýasy. Ýokary okuw mekdepleri üçin okuw kitaby. – A.: Ylym, 2013. – 280 sah.

Bu okuw kitabyň umumy mikrobiologiýa bölümi mikroorganizimleriň morfologiýasy, fiziologiýasy, genetikasy, ekologiýasy hem-de infeksiýa we infeksiýa ha-dysa baradaky esasy maglumatlary öz içine alýar. Immunologiýa bölümi immunitetiň görnüşlerine, goranyşyň spesifiki däl faktorlaryna, antigenlere, antitelolara, organizmiň immun ulgamyna, immunologik tolerantlyga, weterinariýada ulanylýan biopreparatlara we beýleki maglumatlara bagyşlanýar. Ýörite mikrobiologiýa bölümünde esasy infeksiýa keselleri döredijilere we spesifiki önüni alyş çäreler, şeýle hem patogen mikobakteriýalara, mikroskopiki kömelekler we ş.m. seredilýär.

**TÜRKMENISTANYŇ PREZIDENTI
GURBANGULY BERDIMUHAMEDOW**



TÜRKMENISTANYŇ DÖWLET TUGRASY



TÜRKMENISTANYŇ DÖWLET BAÝDAGY

TÜRKMENISTANYŇ DÖWLET SENASY

Janym gurban saňa, erkana ýurdum,
Mert pederleň ruhy bardyr köňülde.
Bitarap, garaşsyz topragyň nurdur,
Baýdagyň belentdir dünýäň öňünde.

Gaytalama:

Halkyň guran Baky beýik binasy,
Berkarar döwletim, jigerim-janym.
Başlaryň täji sen, diller senasy,
Dünýä dursun, sen dur, Türkmenistanym!

Gardaşdyr tireler, amandyr iller,
Owal-ahyr birdir biziň ganymyz.
Harasatlar almaz, syndyrmaz siller,
Nesiller döş gerip gorar şanymyz.

Gaytalama:

Halkyň guran Baky beýik binasy,
Berkarar döwletim, jigerim-janym.
Başlaryň täji sen, diller senasy,
Dünýä dursun, sen dur, Türkmenistanym!

GİRİŞ

Biz mikrobлары görüp bilmesegem, olaryň ýerine ýetirýän işleri bilen günde duşuşyarsy, olary duýýarsy. Mikrobларыň duşmaýan ýerleri az, olar suwda, toprakda, howada, gyzgyn suwlarda we ş.m. gabat gelýär. Alymlar Antraktidada (günorta polýus) birnäçe ýüz metr çuňlukda daş Antarktida töwerek bilen baglanyşyksyz (awtonomiýa) ýaşap gelýän mikrobлары tapypdyrlar. Olar 1,5 mln ýyla golaý özbaşdak ýaşap gelipdirler. Olar ýagtylygyň we kislorodyň ýok ýerinden hem tapylypdyr (ekstremal görnüş). Şeýle ekstremal görnüşler öň, ýerden 40 km ýokarda radiasiýanyň bol ýerinde we Atlantik ummanynda 9 km çuňlykda 100 °C-dan ýokary temperaturaly, birnäçe atmosfera basyşly suwda hem tapylypdyr. Alymlaryň çaklamasyna görä, ol mikrobлар baryp Antraktidada ýyly her hili şaglawukларыň bar döwründen galandyр diýip hasap edýärler.

Mikrobiologiýa (grekçe mikros – *kiçi*, owunjak, bios – *ýaşayyş*, logos – *bilim, ylym*) örän owunjak (ýörite guralсыз göze görünmeýän) janly bedenler baradaky ylym. Ol mikrobларыň gurluşy, biologiki häsiýetleri, tebigatda geçýän dürli hadysalarda, adamlaryň durmuşynda tutýan orny, şeýle hem mikrobларыň zyýanly täsirini ýok etmegiň usullary baradaky ylymdyr.

Mikrobларa bakteriýalar, spirohetalar, wiruslar, ýönekeýjeler, kömelekler, aktinomisitler, mikoplazmalar girýär. Örän kiçi bolansoň ölçeg birlikleri hem dürli: 1 mm = 1000 mkm (mikrometr), 1 mkm = 1000 nm (nonometr), 1 nm = 10 Å° (angstrem).

Bakteriýalar baradaky ylma – bakteriologiýa, wiruslar baradaky ylma – wirusologiýa, kömelekler baradaky ylma mikologiýa, suw otlary baradaky ylma – algologiýa, ýönekeýjeler baradaky ylma – protozoologiýa, immunitet baradaky ylma - immunologiýa diýilýär.

Mikrobларыň tebigatda tutýan orny ägirt uly bolany sebäpli mikrobiologiýanyň wezipeleri hem dürli-dürlidir. Şonuň üçin, ol wezipeleri diňe bir mikrobiologiýa dersinde çözüp bolmaýar.

Halk hojalygynyň talaplaryna laýyklykda mikrobiologiýa özbaşdak derslere bölünýär:

a) **Umumy mikrobiologiýa.** Mikrobларыň şekillerini, gurluşyny fizologiýasy, biohimýasyny we beýleki häsiýetlerini, tebigatda maddalaryň aýlanyşygyny, tutýan ornuny, ýaýraşyny, daşky gurşawyň täsiri bilen arabaglanyşygyny

genetikasyny, ulgamlaşdyrylyşyny öwrenýär. Bu bölüm mikrobiologiýanyň aýry pudaklaryüçin hem esas bolup durýar.

b) **Tehniki mikrobiologiýa. Onuň** wezipelerine antibiotikleri, spirtleri, wita-minleri, fermentleri, iýmit önümlerini, biologiki işjeň maddalary almaga gatnaşýan mikroblary öwrenmeklik girýär.

ç) **Oba hojalyk mikrobiologiýasy.** Topragyň düzüminiň emele gelmegine, toprakda organiki birleşmeleriň dargamagyna we minerallaşmagyna bakterial dökün-leri taýýarlamaga gatnaşýan mikroblary öwrenýär.

d) **Weterinar mikrobiologiýasy.** Mallaryň ýokanç kesellerini döredijileri, ýo-kanç keselleriň ýörite önüni alyş usullaryny işläp düzmekligi öwrenýär.

Weterinar mikrobiologiýasy medisina mikrobiologiýasy bilen gönüden-göni bagly, sebäbi mallaryň ýokanç keselleriniň aglabasy adamlarda hem kesel döredýär.

e) **Medisina mikrobiologiýasy.** Adamlarda ýokanç keselleri döredýän mikrob-lary, ýokanç keselleriň önüni alyş usullaryny işläp düzýär.

Mikrobiologiýanyň beýleki dersler bilen arabaglanşygy.

Dünýäde ýeke-täk ylym bar. Aýratyn amerikanyň ylymy, rus ylymy, iňlis ylymy ýok. Hemme ylym bir ylma gulluk edýär. Dogry amerikan, rus, iňlis, türkmen we başga ýurtlaryň alymlary bar. Şeýle hem okadylýan ähli dersler bir-birleri bilen baglanyşykda, sebäbi bu ylymlaryň hemmesi bir maksada gönükdirilendir.

Mikrobiologiýa dersi, himiýa dersi bilen has ýakyn baglanyşykdadyr. Sebäbi janly bedeni biohimiki labarotoriýa diýsegem ýalňyşmays.

Adamlaryň, haýwanlaryň, ösümlikleriň, mikroblaryň we beýleki janly orga-nizmleriň bedenine düşen ýokumly maddalar biohimiki reaksiýalaryň geçmegi arkaly dargaýarlar, beden ondan energiýa alýar, bedeniň gurluş düzümini gur-naýar, artyk maddalar çykarylýar. Bu hadysalar, diňe biohimiki üýtgemeler arkaly amala aşyrylýar.

Fizika dersini hem gowy özleşdirmeli. Fiziki hadysalar (gyzgynlyk, sowuk, gün we dürli şöhleler, çyglylyk, guratmaklyk we başgalar) mikroblara, ösümliklere, topraga gönüden-göni täsir edýär.

Iň ýakyn arabaglanşyk topragy öwreniş dersi bilendir. Toprak - ýeriň hasyl bit-ýän gatlagydyr. Toprakda ýaşayan köp sanly we dürli görnüşlere degişli mikroblar ýaşayarlar. Olaryň aglabasy topraga düşen organiki birleşmeleri (ölen ösümlik, mör-möjekler, haýwanlar we başgalar) dargadýar, çüýredýär we olary mineral görnüşe geçirýär (azot, demir, kükürt, fosfor). Bu önän wajyp mesele - mysal üçin azody, dem-ri, kükürdi, fosfory ösümlikler diňe mineral duzlar görnüşinde özleşdirip bilýärler. Howadaky ägirt mukdardaky, mysal üçin 1ga topragyň üstünde, howada 80000 tonna golaý erkin azot bar, onuň ösümlik üçin peýdasy ýok. Sebäbi ony ösümlikler şeýle görnüşde özleşdirip bilmeýärler. Azot bolsa hasyllylygy kesgitleýän esasy elementdir.

Mikroblaryň orny aýdylanlar bilen çäklenmeýär. Senagatyň dürli pudaklarynda mikroblaryň ähmiýeti uludyr we olar giňden peýdalanylýandyr. Mysal üçin çörek

önümleri taýýarlananda, piwo, çakyr taýýarlananda, şeýle hem senagatda ulanylýan aseton, etil spirti, süýt, limon, sirke kislotalary almakda giňden ulanylýar. Diýmek mikroblaryň ýaşayşynyň esasyны bilmeklik şol önümleri almagyň tilsimlerini doly ulanmaga, özüme gerek bolan ugra gönükdirmäge mümkinçilik berýär.

Mikroblaryň lukmançylykdaky tutýan orny hem uludyr. Fransuz alymy Lui Paster tarapyndan ýokanç keseller öwrenilip emele gelen medisina mikrobiologiasy häzirki döwürde görilmedik ýokary derejä ýetdi: ýokanç keselleri döredijiler açyldy, ol keselleriň önüni alyş çäreleri guraldy. Birnäçe ýokanç keseller ýok edildi ýa-da olar öňki howplulygyny ýitirdi. Lukmançylykda dezinfeksiýa, sterilizasiýa girizildi. Antibiotikler açyldy. Weterinar mikrobiologiýasy mikroblaryň dürli hadysalarda ýerine ýetirýän işlerini haýwanlarda döredýän kesellerini, olara garşy göreş çärelerini öwrenýär.

Mikrobiologiýanyň ösüşiniň gysgaça taryhy. Adamzat mikroblaryň barlygy barada güman hem etmän, olar bilen ýerine ýetirýän işleriniň üsti arkaly tanşypdyrlar. Adamzat örän gadym zamandan bäri hamyryň ajamagyny, spirtiň alynýşyny, süýdün uýamagyny (gatyk), peýniriň alynýşyny, düýe çalynyň taýýarlanylşyny bilipdirler. Ajama hadysalar adamlaryň aklyny haýran edipdir we ony Alla tarapyn bir syr hasap edipdirler. Şu esasyda rimlilerde hasyllylygyň we çakyr taýýarlamağyň hudaýy Bahus dörapdir. Şeýle hem adamlar dürli kesellere, hat-da giň ýaýraýan kesellere duçar bolupdyrlar. Mysal üçin jöhütleriň we hristianlaryň dini kitaby bolan injilde örän agyr uçdantutma gyzdyрма getirýän, çalt ýaýraýan kesel bolanlygy (mümkin gyrgyn - çuma keseli bolmagy ähtimal) ýazylýar.

Emma, XIX asyryň ortalaryna çenli ajama, turşama hadysalaryň we agyr keselleri döredijileriň mikroblardygyny göz önüne getirmek mümkin däl.

XVII asyryň başlarynda G. Galileý mikroskop ýasaýar, onuň ulaldyş ukyby gaty bir uly bolmandyr. Ilki başda göz äýnege meňzeş enjam wagtyň geçmegi bilen kämilleşdirilýär. Mikroblar baradaky azda-kände ýerlikli maglumat golland tebigaty öwrenijisi alymy Antoni Wan Lewenguk (1632-1723) tarapyndan berilýär. Ol 270-300 esse ulaldýan ýönekeý mikroskop ýasaýar we onuň üsti bilen dişiň örtüğinden taýýarlanan preperaty, ganyň düzümini, ösümlikleri, mör-möjekleri, suwotulary, ýönekeýjeleri barlaýar, ol hasam mikroblara haýran galmak bilen seredýär. Gören janly-jandarlaryň suratyny çekýär. Ol 1695-nji ýylda çykan A. Lewenguk tarapyndan açylan “Tebigatyň syrlary” atly kitabynda tapan mikroblarynyň suratyny görkezýär. Şol suratlar (şar, taýajyk, egrem-bugram şekilli) şu güne çenli okuw kitaplarynda getirilýär. Bu bolsa mikroblara häsiýetnama bermek döwre (**morfologik döwre**) başlangyç berýär. Şonuň üçin mikrobiologiýa ylymy XVII asyryň ikinji ýarymyndan ösüp başlaýar diýilýär. Ýöne mikroblar bilen adamlar ir döwürlerden, bäri tanyş bolmagy mümkin. Sebäbi ynsanýet, gadym zamandan bäri gatyk, çal, çakyr taýýarlapdyrlar,

hamyrmaýaly çörek bişiripdirler. Emma, olar bu käri nesilden-nesle geçirselerem bu hadysalary mikrobaryň ýerine ýetirýändiginden bihabar bolupdyrlar.

Şeýlelikde mikrobiologiýanyň ilkinji ösüş döwri morfologiki döwür bolup, bu döwürde mikroskop arkaly mikrobaryň görnüşi öwrenilipdir we uly bir netije alynmandyr. Hatda XVII asyryň birinji ýarymynda hem mikrobalar baradaky maglumat örän çäkli bolupdyr. Subutnama hökminde şuny aýtmak bolar. Şol döwürüň atly biology, haýwanlary, ösümlikleri bir ulgama toplan alym K. Linneý mikrobary belli bir ulgama toplan bilmändir. Ol mikrobalar dünýäsini öwrenmäge çuňňur aralaşmagyň hajaty ýok diýipdir. Şeýle atly alymyň pikiri mikrobiologiýanyň ösmegine belli bir derejede päsgel beripdir.

L. Pasteriň işleri mikrobiologiýanyň ösüşinde ikinji döwre – **fiziologik döwre** başlangyç beripdir. Mikrobaryň daşky gurluşyny bir taraplaýyn öwrenmek-ligi bes edip, onuň daşky gurşawa fizologiki täsirini öwrenmäge gönükdirilipdir. L. Paster öz işlerinde mikrobalar bir-birinden daşky sypatlary bilen däl-de, madda çalyşmasy bilen hem tapawutlanýarlar diýipdir.

Madda çalyşmagyny öwrenmeklik bolsa tebigatda dürli himiki öwrilişmeleriň barlygyny açypdyr. Bu açyşlar çakyr, piwo taýýarlamagyň, şeýle hem ýüpekçiligiň ösmegine getirýär. Netijede ösüş bar ýerinde kynçylygam döreýär. Köp mukdarda taýýarlanan çakyrlyr, piwolar turşap zaýalanýar, ýüpek gurçuklarynda kesel döreýär.

L. Paster (1822–1895)



L. Paster ol önümleriň näme üçin zaýalanýandygyny bilmek üçin olaryň taýýarlanylşynyň tilsimlerini öwrenip başlapdyr we ajama, turşama hadysalary we bu hadysalaryň hersiniň öz döredijisiniň bardygyny açypdyr.

L. Paster ýag turşy ajama hadysany öwrenende bu hadysany döredýän mikrobalar howanyň ýaramaz täsir edýändigini açýar. Şeýlelikde, *hökmany (obligat) anaeroblar* açylýar. Bu açyş ylmy dünýäde uly seslenme döredýär. Sebäbi şol döwürde kislorodsyz ýaşaýyş ýok diýen düşünje bolupdyr. Ýöne, L. Pasteriň pikiri dogrudy. Ol pikir ajama, turşama hadysanyň esasy düzdi.

Howasyz şertde anaeroblar gerek bolan energiýany organiki birleşmeleri dargadyp, ajadyp, turşadyp alýar.

L. Paster sirke turşu ajamany öwrenip bu hadysany döredýän mikrobaryň spirti okislendirip sirke kislotasyna öwürýändigini açýar we “okislenme, ajama” diýip at dakýar. Bu açyş senagata uly peýda beripdir, ol önümleri almagyň we saklamagyň tilsimlerini berjaý etmäge kömek edýär.

Ajama hadysany öwrenmek bilen birlikde L.Paster beloklaryň çüýremek hadysasyna hem uly üns beripdir. Beloklaryň çüýremegi ýiti ys çykarmak bilen geçýän himiki hadysa diýip hasaplanýardy. L.Paster bolsa, onyň hem biologiki hadysadygyny açypdyr, moçewinanyň dargamagyny hem biologiki hadysa diýip belläpdir. L. Paster ýaşayşyň öz-özünden döreýär diýen pikirini nädogrudygyny subut edipdir. Hat-da gadymy akyldarlar (Aristotel, Wergiýetý we beýlekiler) ýokary derejede gurulan bedenler hem jansyz materiýadan döreýär diýen pikirini öňe sürüpdirler.

L.Pasteriň geçiren işleriniň esasynda mikrobalaryň dürli hadysalardaky orny belli edilip, ýaşayşyň öz-özünden döreäp bilmejekdigi takyklandy. Mikroblar üçin taýýarlanan, steril (arassa), mikrobardan saplanan iýmitlendiriş sreda-da gurşawda, howadan mikrobyň düşmeginiň önüni alsaň, hiç hili ösüşiň bolmaýanlygy anyklanýar. L.Pasteriň bu işi üçin oňa Fransuz ylmylar akademiýasynyň baýragy berlipdir.

L.Pasteriň durmuşynyň ikinji döwri ýokanç keselleri döredijileri öwrenmekden başlanýar. 1849-njy ýylda Fransiýanyň ýüpek gurçyklarynyň hemmesi diýen ýaly pebrina diýen keselden ölüpdirler. Ýurdyň günortasynda ýüpekçilik senagaty ýok bolmaga golaýlapdyr. Döwlet ýolbaşçylary onuň sebäplerini bilip berseňiz diýip L. Pastere ýüzlenýärler. L. Paster keseliň ýokançdygyny anyklapdyr we oňa garşy göreş çäreleri işläp düzüpdir we keseli ýok edipdir. L.Paster ýüpek gurçuklaryň ýene bir keseli – flýaşeriýany hem öwrenýär, keseli streptokokkyň döredýändigini anyklaýar we ona garşy göreş çärelerini hödürleýär.

Ýüpek gurçugynyň kesellerini öwrenmeklik L.Pasteri lukmançylyk we weterinariýa soraglary çözmeklige getirýär. Ol sibir ýarasy (ot baş, dalak) diýip atlandyrylýan keseli öwrenip başlaýar. Ol kesel adamlarda ot baş, dowlarlarda dalak keseli ady bilen bellidir. Keseli dörediji sibirde ýazylansoň oňa ylmy edebiýatlarda sibir ýarasy hem diýilýär. Keseli bakteriýa döredýär, keseli döredýäniň bakteriýadygyny subut etmek üçin L.Paster kesel döredijini suwuk (çorba) iýmitlendiriş sreda ekýär, gowy ösüş berende sreda bulanýar, soňra mikroblar probirkaň düýbine çökýärler. L. Paster çorbanyň ýokarsyndan, dury ýerinden alyp mallara sanjanda kesel döremeýär, çökündiden sanjanda bolsa kesel döreýär.

L. Paster kesele garşy göreş ýollaryny oýlap tapýar. Ýagny, kesel döredijini 42-43 °C ösdürende, onuň kesel döredijilik ukyby ýitýär. Şeýle usulda taýýarlanan waksina mallara sanjylanda olarda kesele bolan durnuklylyk peýda bolýar, ýagny immunitet döreýär. Ony subut etmek üçin L. Paster ýörüte tejribe işini geçirýär. Bir fermadan 60 goýun we 10 sygyr alýar, olaryň ýarsyna waksina sançýar, ýarsyna bolsa hiç zat sançmaýar. Birnäçe günden mallaryň hemmesine janly bakteriýalar sanjylýar. Waksina sanjylan mallar diri galýar, waksina sanjylmadyk mallar bolsa keselläp ölýär. Şeýlelik-de L. Paster ilkinji bolup sibir ýarasy keseline garşy waksina taýýarlaýar.

Sibir ýarasyny öwrenen wagty L. Paster, ýene bir zada üns bermeli bolýar. Käbir ýerlerde mal bakylsa, “hudaý gargan” ýaly derrew kesel döreýär. Barlagdan

soň, şol ýerlerde keselli malyň maslygynyň gömülendigi, kesel döredijiniň bolsa dowamly wagtlap toprakda saklanyp bilýändigini (spora emele getirmek), ony ýagyş gurçugynyň çykarýandygyny ýa-da ýel maslygyň üstündäki çägäni syryp aýryp mikroblaryň ýüze çykmagyna ýardam edýändigini, bakteriýanyň ot-suw bilen mallaryň bedenine düşýändigini hem anyklaýar. L. Paster mallaryň ýokanç kesellerinden doňuzlaryň beze keselini, furunkulýoz we beýlekileri öwrenýär.

1888-nji ýylda Parižde L. Paster üçin ylmy barlag instituty gurulýar. Ol institut mikrobiologiýa boýunça şu günlere çenli iň uly merkez bolup durýar. Bu institutda rus alymy I.I. Meçnikow, S.N. Winogradskiý we başgalar işläpdirler. I.I. Meçnikow (1845-1916) Russiýa gaýdyp gelenden soň Odessada L. Paster stansiýasyny açýar. I.I. Meçnikow antogonizim baradaky ylmy esaslandyrýar. Bu bolsa antibiotikleriň açylmagyna getirýär. I.I. Meçnikow 1908-nji ýylda immunitetiň fagositar teoriýasy üçin nobel baýragyna mynasyp bolýar. Adamlarda duşýan mergi, sifilis (merezýel) we tuberkulýoz (inçekesel), gaýtalanýan garahasalyk keselleriniň patogenezi öwrenýär.

Nemes alymy **Robert Kohýň** eden işleri: Mikrobiologiki barlag usullaryny tejribelige girizýär. Dykyz iýmitlendiriş gurşawlary we mikroblary boýaglar bilen boýamagyň usullaryny hödürleýär. Mikroskopirlemek üçin immersion ulgamy we kondensory ulanýar. Mikrosuraty almagy ýola goýýar. Dezinfeksiýanyň teoriýasyny we tejribelikde ulanylyşyny esaslandyrýar. Sibir ýarasyny (1876), tuberkulýozy (1882), adamlarda duşýan mergi keselini döredijiler barada iş geçirýär. Tuberkulin taýýarlaýar.

N.F. Camaleýa (1859-1945): Infeksiýa we immunitet we bakteriýalaryň üýtgeýjiligi barada iş geçirýär.

Örgünli garahassalygyň, merginiň, tuberkulýozyň, öňüni alyş çäreleri we bakteriýalaryň üýtgeýjiligi barada işleýär. Bakteriofagy açýar.

D.I. Iwanowskiý. 1898-nji ýylda wiruslary açýar.

Mikrobiologiýa ylmyna türkmen alymlary: S. Adinow, Ç. Arazow, Ç. Kerimow, M. Iskenderow, A. Hangeldiýew, Ý.G. Stepanyan, A.Z. Sarahatunow öz goşantlaryny goşdular.

Okuw kitaba N.M. Kolyçew we R.G. Gosmanow tarapyndan ýazylan «Ветеринарная микробиология и иммунология» diýen okuw kitaby esas edilip alyndy.

I BÖLÜM. UMUMY MIKROBIOLOGIYA

I BAP MIKROBEDENLERİN ULGAMLAŞDYRYLYŞY (SISTEMATIKASY)

Janly organizmleriň hemmesi ýaşayyş sredasyna baglylykda üç topara bölünýärler: haýwanat dünýäsi, ösümlik dünýäsi we ýönekeýjeler dünýäsi. Ýer togalagynda 3 mln. golaý haýwanlaryň görnüşleri we ýarym mln. golaý ösümlikleriň görnüşleri bar.

1886-njy ýylda nemes biolygy E. Gekkel bir öýjükli mikrobodenleriň hemmesini (ýönekeýjeler, kömelekler, bakteriýalar), ýagny aratapawutlandyryjy (differensirlenen) agzalary we dokumalary bolmadyklary aýratyn patyşalyga - Protista (ilkinji jandarlara) aýyrmagy we oňa ösümlikler bilen haýwanlaryň aralyk ýagdaýyny saklaýan jandarlary jemlemegi teklipe edipdir. Geljekde ösümlikleriň gurluşynyň aýratynlyklaryny hasaba alnyp protistalar gowy tapawutlandyrylýan toparlara bölünipdir – ýokary we pes derejelilere.

Ýokary derejeli protistalaryň öýjükleri ösümlik we haýwan öýjüklerine meňzeş – olara eukarýotlar – (eu – grekçe *hakyky*, karios – *ýadro*) diýilýär. Olaryň hakyky ýadrosy bolýar. Ol iki gat gabyk bilen özüni gurşap alýan sitoplazmadan aýrylýar, ýadrosynda genleriň goşalanan (diploid) düzümi bolýar. Ýadroda bir-iki sany ýadrojyk (ribosomal RNK-nyň sinteziniň merkezi), DNK-dan we belokdan düzülen nesle geçijilik maglumaty esasy göterijiler – hromosomlar bolýar. Bölünmeklik mitoz we meýoz hadysalary arkaly amala aşyrylýar. Eukariotlaryň sitoplazmasynda mitohondriýalar, fotosintez gatnaşýan bedenlerde bolsa hloroplastlar hem bolýar. Şeýle hem Goljyň aparatlary bardyr.

Eukarýotlara mikroskopiki suwotular (gök-ýaşyllardan başgasy), mikroskopiki kömelekler (heň, drožlar) we ýönekeýjeler degişlidir.

Pes derejeli protistalaryň öýjügi gurluşy boýunça beýleki bedenlerden (suwotlary, kömelekler) düýpli tapawutlanýarlar.

Prokariot öýjükleriň gurluşy örän ýönekeý bolýar. Olarda ýadro bilen sitoplazmanyň arasy gowy çäklendirilmeýär, ýadronyň membranasy bolmaýar. DNK eukariotlaryň hromosomasyna meňzeş gurluşy emele getirmeýär. Şeýle hem olarda

mitochondriýalar we hloroplastlar bolmaýar, ribasoma sitoplazmada erkin ýatýar. Prokariotlara gök-ýaşyl suwotulary, bakteriýalar, rikketsiýalar, aktinomisetler we mikoplazmalar degişlidir.

Häzirki döwürde çenli bakteriýalaryň 3,5 müň görnüşi hasaba alyndy, ýöne bu san elmydama artýar. Şeýle geň galdyryjy köpdürliligi ulgamlaşdyrmagyň (sistematikanyň) kömegi bilen çözüp bolýar.

Ulgamlaşdyrmak (sistematika – grekçe sistema bitewi, böleklerden düzülen; systematicus – *tertipleşdirilen*) – bedenleri klaslara ýerleşdirmek (klassifikasiýa) baradaky ylym.

Klassifikasiýa (lat. classis – *topar*) köpdürlü organizmleri olaryň umumy alamatlary, häsiýetleri boýunça klaslara, toparlara ýerleşdirmek, sistematikanyň düzüm bölegidir.

Taksonomiýa (grekçe taxis – *zygider ýerleşdirmek, kanun*) – klassifikasiýanyň teoriýasy (nazaryýeti) janly tebigaty tertipleşdirmek.

Ulgamlaşdyrmak üç sany özbaşdak düzüm bölekden: klassifikasiýa, identifikasiýa we nomenklaturadan durýar.

Identifikasiýa – barlanýan bedeniň ol ýa-da beýleki taksona (klas, hatar, maşgala, urug, görnüş we başgalar) degişlidigini anyklamak.

Nomenklatura – taksonlara at dakmagyň we olaryň atlarynyň sanawyny ýazmagyň düzgünleriniň jemi. Nomenklatura – sistematikanyň klaslara ýerleşdirmekdäki soňky esasy döwri (etapy).

XIX asyryň ikinji ýarymynda çenli, klaslara ýerleşdirmek bedenleriň daşky alamatlaryna (morfologiýa, hereketleniş, Gram boýunça boýamak, kapsulanyň barlygy, spora emele getirmekligi, ösüş – biohimiki häsiýetleri) ýagny fenotipine esaslanypdyr. Sebäbi, ol döwürde genotip baradaky maglumatlar bilen alymlar doly tanyş däldiler.

Şeýlelikde däbe öwürülen (tradision) ýa-da klassiki sistematika, bedenleriň ýaşaýşynda emele gelýän alamatlara, ýagny daşky alamatlara esaslanýan fenotipiki sistematika bolýar.

Fenotip baradaky maglumatlaryň köpelmegi we barlagçylara elýeter bolmagy, şeýle hem hasaplaýjy tilsimatlaryň materialy gaýtadan işlemekde ulanylmagy täze ugruň-san (sanawly) toksonomiýanyň döremegine getirdi.

Geçen asyryň (XX asyr) 50-nji ýyllarynda molekulýar biologiyanyň döremegine we onuň üstünlikli ösmegi sistematikada täze ugruň emele gelmegine kömek etdi. Ol ugra genosistematika diýip at berildi.

Genosistematika fenosistematikadan tapawutlylykda, diňe bir maddanyň öýjügiň nesle geçirijilik materialyny (DNK-ny) barlamaga esaslanandyr.

Başgaça aýdylanda, genosistematika sistematikanyň bölümi bolmak bilen, ýer togalagynda biologiki ewolýusion hadysada emele gelen genotipi barlamakdan ybaratdyr.

Kowumdaş mikrobodenleri klaslara ýerleşdirmekde şu taksonomiki kategoriýalar ulanylýar: patyşalyk (*regnum*), bölüm (*divisio*), bölümçe (*section*), klas (*classis*), maşgala (*familia*), urug (*genus*), görnüş (*species*). Mikrobodenler bakteriýalaryň nomenklaturasynyň Halkara kodeksiniň düzgünlerine laýyklykda atlandyrylýar.

Mikrobiologiýada hem, edil biologiýada boluşy ýaly, bakteriýalaryň görnüşlerini bellemek üçin baryp XVIII asyrdan K. Linney tarapyndan hödürlenen goşa (binar) nomenklatura ulanylýar.

Nomenklatura laýyklykda urugyň ady latynça ýazuw harplar bilen ýazylýar: ilkinji söz mikrobyň haýsy uruga degişiligi, ikinjisi – görnüşiniň ady setir harplar bilen ýazylýar.

Mikrobodenleriň görnüş ady gelip çykyşy boýunça sypat bolmak bilen, mikrob toplumynyň (koloniýasynyň) reňki ýa-da mikrobyň ýaşayan ýeriniň ady, döredýän hadysalary we keselleri ýa-da beýleki tapawutlandyryjy alamatlary boýunça berilýär. Mysal üçin: *Escherichia coli* – Eşerih – mikroby açany, *coli* bolsa içegäniň ýaşajysydygyny aňladýar. *Bacillus anthracis* – mikrob spora emele getirýär, *anthracis* sibir ýarasyny dörediji. *Azotobacter* – molekulýar azody berkidiji.

Esasy nomenklatura birlik **görnüşdir**. Mikrobiologiýada **görnüş** bu gelip çykyşy we genotipi boýunça bir, morfologiki we biologiki häsiýetleri boýunça meňzeş, standart şertlerde belli bir hilli hadysalary amala aşyryp bilýän mikroblaryň toplumydyr.

Birmeňzeş görnüşler uruga, uruglar bolsa maşgala, soňra otrýada, klaslara birleşdirilýär.

Kriteriýalaryň biri olaryň daşky sypatlarynyň birmeňzeşligidir. Emma mikrobiologiýada bu alamat häsiýetli alamat däl. Sebäbi, mikroblaryň şekili daşky gurşawyň şertleriniň üýtgemegi zerarly gysga wagtyň içinde üýtgäp bilýär. Şonuň üçin mikroblaryň görnüşini anyklamak örän kyn. Görnüşini anyklamak üçin morfologiki häsiýetnama: şekiliň ýaşayşy aýratynlygy, spora, kapsula emele getirmegi, žigutikleriň ýerleşşi we başgalar ýeterlik däl, şonuň üçin goşmaça barlaglar geçirilmeli: mikroblaryň dürli iýmitlendiriş sredalarda ösüş aýratynlyklaryny, biokimiki häsiýetlerini öwrenip, serologik barlaglary geçirip aratapawutlandyrmaly (identifikirlmeli) we nesle-geçijilik gurluşlary öwrenmeli bolýar.

Mikrobiologiýada şu adalgalar ulanylýar:

Arassa ösdürim – iýmitlendiriş gurşawdaky mikroblaryň bir görnüşü.

Garyndyly ösdürim – iýmitlendiriş gurşawda mikroblaryň birnäçe görnüşiniň ösmegi: mysal üçin, topraktan ekilende sredada mikroblaryň birnäçe görnüşleri ösýär.

Klon – mikroblaryň belli bir görnüşiniň populýasiýasynyň ýeketäk öýjügin-den ösen ösdürümi.

Ştamm – dürli obýektlerden alnan we etalon mikrobdan ujypsyzja üýtgän häsiýetleri bilen tapawutlanýan mikroblaryň belli bir görnüşiniň arassa ösdürümi.

Öň belleýşimiz ýaly esasy taksonomiki birlik görnüş. Az-owlak neslegeçijilik alamatyň üýtgemegi şeýle bellenýär:

1. Antigende tapawutlylyk – *serowar*, (war-wariant).
2. Biohimiki tapawutlylyk – *biowar*.
3. Faga gatnaşygy boýunça – *fagowar*.

Mikrobiologiyada ulgamlaşdyrmaga iki hili çemeleşme bar. Ol klaslara ýerleşdirmegiň iki görnüşiniň emele gelmegine getirdi. Onuň birinjisiniň esasynda prokariotlaryň tebigy (filogenetiki) klaslara ýerleşdirmegi döretmek pikiri ýatyr. Ýagny mikrobalaryň dürli toparlarynyň arasyndaky kowumdaşlyk gatnaşygyny obýektiw görkezýän bitewi ulgamy döretmek pikiri. Ulgamlaşdyrmaga ikinji çemeleşmeklik, tejribelik maksatlaryny göz önünde tutýar we mikrobedenleri aratapawutlandyrmak (identifisirlemek), ýagny mikrobalaryň haýsy görnüşe degişlidigini anyklamak üçin gerek bolýar. Bu emeli klaslara ýerleşdirmek bolýar. Häzirki döwürde mikrobedenleri klaslara ýerleşdirmeklik köplenç emeli bolýar. Onuň esasynda ol ýa-da beýleki mikrobedeni biri-birinden tapawutlandyrmak üçin kesgitleýjiler döredildi: N. A. Krasilnikowyň “Bakteriýalary we aktinomisetleri kesgitleýji” (1949), R. A. Sionyň (1948) “Mikrobary kesgitleýji” we başgalar.

1997-nji ýylda çykan D. H. Berjiniň kesgitleýjisiniň 9-njy neşirinde hemme prokariot mikrobedenleri *Procaryotae* (Murray, 1968) patyşalygyna birleşdirilipdir. Ol dört bölümden bolup, öz gezeginde bölümçelere, klaslara, hatarlara, maşgalalara, görnüşlere bölünýär.

I Bölüm. *Gracilicutes* (lat. gracilus – inçe, cutes – deri). Gramotrisatel bakteriýalary öz içine alýar. Bu bölümde 9 bölümçe bar.

1-nji bölümçe. Spirohetalar, *Spirochaetales* hatary özüne iki maşgalany birleşdirýär: *Spirochaetaceae* (4 urugy bar), *Leptospiraceae* (1 urugy bar).

2-nji bölümçe. Spiral görnüşli we egrem bugram aeroblar (mikroaerofiller). Bu bölümçede 1 *Spirillaceae* maşgala bolup, onda 6 urug bar. Adamlar we haýwanlar üçin patogen mikrobedenleriň *Campilobacter* urugy bar.

3-nji bölümçe. Gramotrisatel, hereket etmeýän egrem bugram bakteriýalar. Bu bölümçede bir maşgala *Spirosomonaceae* bar, oňa 3 patogen urug degişli.

4-nji bölümçe. Aerob gramotrisatel taýajyklar, togalak we şar şekilli bakteriýalar. *Pseudomonadaceae* maşgalasy 4 urugy we 25 görnüşi öz içine alýar. Olaryň arasynda kesel döredijileri hem bar (*Ps.mallei* we başgalar). *Neisseriaceae* maşgalasynda 16 urug bar. *Neisseriýa* we *Moraxella* uruglarynda adam we haýwanlar üçin patogen görnüşleri bar.

Bordetella, *Brucella* we *Francisella* uruglary maşgalalara girizilmedik. Olaryň arasynda hem adam we haýwanlar üçin patogen mikrobedenler bar.

5-nji bölümçe. Gramotrisatel fakultatiw anaeroblar. 3 maşgala: *Enterobacteriaceae*, *Vibrionaceae* we *Pasteurellaceae* degişli.

Enterobacteriaceae maşgalasynda 14 urug bar. (*Escherichia*, *Salmonella*, *Citobacter*, *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Erwinia*, *Shigella*, *Proteus*, *Yersinia* we beýlekiler). *Vibrionaceae* maşgalasynda iki urug bar.

Pasteurellaceae maşgalasynda esasan üç urug: *Pasteurella*, *Haemophilus* we *Actinobacillus* bar.

6-njy bölümçe. Hökmany aneroblar. Egrelen gramotrisatel taýajyklar. 1 maşgala – *Bacteroidaceae*, onda 13 urug bar. Olaryň arasynda patogen görnüşleri hem bar.

7-nji bölümçe. Dissimilirleýji we sulfatlary dargadyjy bakteriýalar. 7 sany patogen däl urugy bar.

8-nji bölümçe. Anaerob gramotrisatel kokklar, bir maşgala *Vellonellaceae* bolup, onda bolsa üç urug bar.

9-njy bölümçe. Rikketsiýalar we hlamidiýalar. Iki hatar: *Rickettsiales* we *Chlamidiales* bar. *Rickettsiales* hatarynda 3 maşgala: *Rickettsiaceae*, *Bartonellaceae* we *Anaplasma*teceae bar.

Chlamydiales hatarynda bir maşgala *Chlamydiaceae* we 1 urug-*Chlamydia* bar.

Bölümçä degişli maşgalalaryň hemmesinde patogen görnüşleri bar.

II Bölüm. *Firmicutes* (lat. *firmis*-berk, *cutes*-deri, ham). Bu bölüme esasan grampoložitel bakteriýalar girizilen.

12-nji bölümçe. Grampoložitel kokklar. 2 maşgala: *Micrococcaceae* we *Deinococcaceae* degişli. *Micrococcaceae* maşgalasy 4 urugy: *Micrococcus*, *Stomatococcus*, *Planacoccus*, *Staphylococcus* öz içine alýar.

Bu iki maşgaladan başga bölümçä özbaşdak 10 urug: *Streptococcus*, *Pedococcus*, *Sarcina* we beýlekiler. girizilen.

13-nji bölümçe. Spora emele getirýän grampoložitel taýajyklar we kokklar. 6 urugy: *Bacillus*, *Clostridium*, *Sporolactobacillus*, *Sporosarcina* we b. öz içine alýar. Ilkinji iki urug patogen görnüşleri saklaýar.

14-nji bölümçe. Spora emele getirmeýän grampoložitel taýajyklar 7 urugy: *Lactobacillus*, *Listeria*, *Erysipelotrix* we beýlekileri öz içine alýar.

15-nji bölümçe. Spora emele getirýän öýjük içi grampoložitel taýajyklar. 21 urugy bar: *Corynebacterium*, *Micobacterium*, *Propionibacterium*, *Eubacterium*, *Asotobacterium*, *Bifidobacterium*, *Actinomices* we başgalar.

16-njy bölümçe. Mikobakteriýalar, oňa 1 maşgala *Mykobacteriaceae* degişli, onda 49 görnüş bar: *Myc.tuberculosis*, *Myc. bovis*, *Myc. avium*, *Myc. Paratuberculosis*, *Myc. Lepra* we başgalar.

17-nji bölümçe. *Nocardioforms*. 9 urugy bar: *Nocardia*, *Pseudococcus*, *Pseudonocardia* we beýlekiler.

III Bölüm. *Tenericutes*. Öýjük diwary bolmadyk ýöne sitoplazmatiki membranasy bolan gramotrisatel prokariotlar birleşdirilen. Bölümde onunjy bölümçe mikoplazmalardyr. Oňa *Mollicutes* (lat. *molli*-ýumşak, *cutes*-deri, ham) klasy

degişli. Ol klasda bir hatar *Mycoplasmatales* we 3 maşgala *Mycoplasmataceae*, *Spiroplasmataceae*, *Acholeplasmataceae* bar. Esasan patogen mikoplazmalar *Mycoplasmataceae* maşgalasyna girizilen.

IV Bölüm. *Mendosicutes*. Patogen görnüşleri bolmadyk prokariot bakteriýalar: metan emele getirýän, kükürdi okislendirijiler, galofiller, mikoplazma meňzeşler, termoasidofiller we gelip çykyşy boýunça has gadymy bakteriýalar (arhebakteriýalar).

II BAP MIKROBEDENLERIŇ MORFOLOGIÝASY WE GURLUŞY

2.1. Bakterial öýjügiň morfologiýasy

Bakteriýalar (grekçe bacterion – *taýajyk*) bir öýjükli jandarlardyr. Mikrob öýjügi, öýjük diwary, kăwagt bolsa sitoplazmatik membrana bilen gurşalandyr. “Prokariot” diýen adalga “bakteriýa” diýen adalga bilen deň manyny berýär.

Öýjük gurluşynyň iki görnüşini tapawutlandyrylýar. Olar biri-birinden düýpli almatlary bilen tapawutlanýarlar, olar eukariot we prokariot öýjüklerdirler. Hakyky ýadrosynyň daşy gabykly, ýadrosynda genleriň goşalanan (diploid) düzümi bolan öýjüklere eukariotlar (grekçe eu – *hakyky*, karios – *ýadro*) diýilýär. Prokariotlaryň ýadrosy *nukleoid* diýilip atlandyrylýar, onda gabyk bolmaýar, olar belok bilen birleşen DNK-nyň molekulalaryndan durýar. Olaryň ýadrosynda genleriň ták (gaploid) düzümi bar. Eukariotlara kömelekler, suwotulary, ýönekeýjeler, prokariotlara bolsa – bakteriýalar, aktinomisetler, spirohetalar, rikketsiýalar, hlamidiýalar, mikoplazmalar girýärler.

Bakteriýalary öwrenmek üçin ýagtylyk ýa-da elektron mikroskoplar ulanylýar. Bakteriýalar mikrometrde (mkm) ölçelýär.

Bakteriýalar öýjükleriniň şekili boýunça esasy üç topara: şar şekilli ýa-da kokklara, taýajyk şekillilere we egrem-bugram şekillilere bölünýärler (*1-nji surat*).

Şar şekilli bakteriýalar ýa-da kokklar (grekçe kokkos – *dăne*, lat. Coccus – *miwe*) şar şekilli, süýri, noýba şekilli bolýar. Bölüneninden soň öýjükleriň ýerleşişine baglylykda şu aşakdaky görnüşler tapawutlandyrylýar.

Mikrokokklar – (lat. micrococcus – *ownuk*, *kiçi*) ýeke-ýekeden goşalaýyn tertipsiz ýerleşýän kokklar. Saprofitler; toprakda, suwda, howada ýaşaýar.

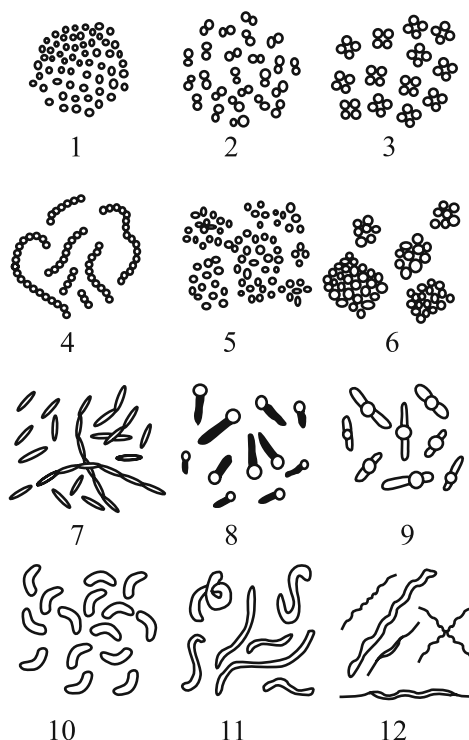
Stafilokokklar – (grekçe staphyle – *üzümiň salkymy*) dürli taraplaýyn bölünmek bilen, üzümiň salkymyna meňzeş topbak, kăwagt ýeke-ýekeden, goşa, dört-dörtdeň ýerleşýärler. Saprofitler we patogen görnüşleri hem duş gelýär. Mysal üçin, *Staphylococcus aureus*.

Diplokokklar – (grekçe diploos – *goşa*) iki-ikiden, goşa ýerleşýän kokklar. Meselem: *Azotobacter chroococcum*.

Streptokokklar – (grekçe streptos – *zynjyrjyk*) bir tekizlikde bölünýärler we zynjyr şekilli, hünji düzümi ýaly ýerleşýärler. Ýeke we goşadan ýerleşýän öýjükler hem duşýar. Saprofitler we patogen görnüşleri duş gelýär. Meselem *Streptococcus pyogenes*.

Tetrakokklar – (grekçe tetra – *dört*) – bölünenden soň dört-dörtde ýerleşýän kokklar.

Sarsinalar – (lat. sarcio – *baglaýaryn, daňýaryn*) – şar şekilli bakteriýalaryň 8, 16 we ondan hem köp sanysynyň dogry “bukja”, “daň” ýaly üsti-üstine ýerleşýän toplumu.



1-nji surat. Bakteriýalaryň esasy şekilleri (formalary);

1 – mikrokokklar; 2 – diplokokklar; 3 – tetrakokklar; 4 – streptokokklar; 5 – stafilokokklar; 6 – sarsinalar; 7, 8, 9 – taýajyk şekillileriň dürli görnüşleri; 10 – wibriionlar; 11 – spirillalar; 12 – spirohetalar

Taýajyk şekilli bakteriýalar hakyky bakteriýalara (*bacterium*) we basillalara (*bacillus*) bölünýär. Basillalar belli bir şertlerde spora emele getirýärler. Eger sporalaryň ululygy basilyar öýjügiň diametrinden uly bolsa, mysal üçin, öýjük ik, tennis raketkasy, deprek taýajygy ýaly şekili alsa, olara klostridiýalar diýilýär.

Sporalar mikrob öýjüginin merkezinde, öýjügiň haýsy hem bolsa bir ujyna yaky-nyrak (subterminal) ýa-da öýjügiň uýynda (terminal) ýerleşýärler. Taýajyk şekilli bakteriýalaryň öýjükleriniň özara ýerleşişine baglylykda olar ýeke-ýekeden, dagynyk, iki-ikiden (diplobakteriýalar, diplobasillalar) we uzyn ýa-da kelte zynjyr emele getirýän (streptobakteriýalar, streptobasillalar) görnüşleri-de duşýar.

Taýajyk görnüşli bakteriýalara korinebakteriýalar we fuzobakteriýalar hem degişlidir.

Korinebakteriýalar (grekçe *coryne* – iňne bagjyk) – göni ýa-da egreden, uçlary iňne bagjyk ýaly ýognalan taýajyklardyr. Saprofit we patogen görnüşleri bar. Mysal üçin, *Corynebacterium pseudotuberculosis* we başgalar.

Fuzobakteriýalar – uzyn, ýogyn, uçlary inçelen (ýitilenen) taýajyklardyr. Patogen görnüşe nekrobakteriozy dörediji *Fusobacterium necrophorum* degişli.

Egrem-bugram şekilli bakteriýalar. Olara wibrionlar, spirillalar, spirohetalar girýärler.

Wibrionlar (lat. *vibrio* – egrelýärin) egreden silindr görnüşli bar, öz okunyň daşynda ýarym ýa-da dördten bir aýlaw edýär we ol ters otury ýadyňa salýar.

Spirillalar (lat. *spira* – egri) öz okunyň daşyndan 4-6 aýlaw edýär. Süýji suwlarda we deňiz suwlarda ýaşaýar. Köpüsi saprofitler. Patogen görnüşli hem bar, ýagny kampilobakteriozy dörediji (*Campylobacter fetus*).

Spirohetalar (grekçe *speira* – aýlaw we *chaite* – uzyn saçlar) öz okunyň daşynda köp sanly egim edýän prokariot bedenler. Spirohetalar keseligine bölünmek usuly arkaly köpeliýärler. Ýaşayş üçin amatsyz şerte düşenlerinde sista (asuda görnüşe) öwürüýärler - keltejik, ýumaga meňzeş ýygnalan spiral görnüşinde daşyna berk gabyk aýlanan bolýar.

Morfologiki (ululygy, egimleriň sany we şekili), hereket edişi, biologiki okislenmegiň tipi, ekologiki we beýlekiler aýratynlyklaryny nazarda tutup spirohetalary şu toparlara bölýärler: spirohetalar, kristispirler, treponemalar, borreliýalar we leptospiralar.

Spirohetalar we kristispiralar açyk suw çeşmelerinde ýaşaýarlar, oňurgaly haýwanlar üçin patogen däl. Kristispiralar ägirt uly (28-150 mkm) prokariotlar, bütün bedeninde tekiz, digir-digir, guşuň döş süňküne meňzeş çykyndy (krista) bolýar.

Treponemalar – 0,15-0,5-520 mkm ululykdaky spiral görnüşli maýyşgak bakteriýalar. Hereketli, wekili – *Treponema pallidum*.

Borreliýalar – 0,2...0,5-5...30 mkm ululykdaky sapak şekilli egrem-bugram bakteriýalar.

Leptospiralar – 0,1...0,25, 6...30 mkm ululykdaky spiral görnüşli bakteriýalar, 20-ä golaý uşak aýlawlar edýär, ol bolsa öýjüğe Γ, S, C şekil berýär.

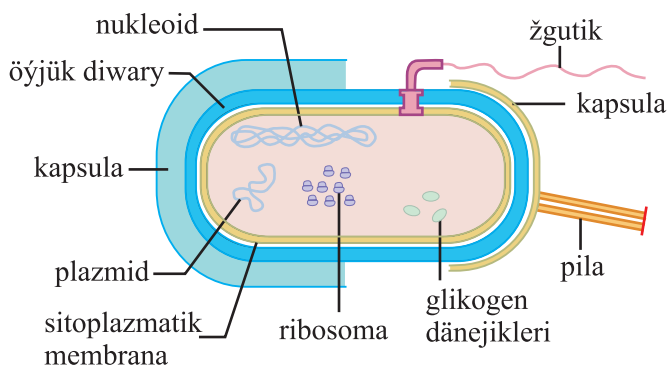
Spirahetalaryň morfologiýasy ýagtylyk mikroskopynda boýalan preparatlarda, şeýle hem fazaly-kontrastly ýa-da garaňky meýdan mikroskopynda janly ýagdaýda öwrenilýär.

Spirohetalaryň boýalýşy boýunça biri-birinden tapawutlanýarlar: borreliýalar anilin boýaglar bilen gowy boýalýarlar; treponemalar, leptospiralar boýamagyň ýörite usullaryny talap edýär. Has köp ulanylýan usul Romanowskiý-Gimzaniň usulydyr.

Mikroblar dürli daşky faktorlaryň - temperatura, iýmitlendiriş, gurşaw, turşulyk, madda çalyşmagyň önümleriniň täsirine çalt üýtgeýärler. Ol faktorlara dezinfisirleýji maddalar, derman serişdeler, bedeniň ingibitorlary hem girýär.

2.2. Bakterial öýjügiň gurluşy

Prokariot bedenleriň gurluşy çylşyrymly berk tertibe salynan gurluşda, şeýle hem submikroskopiki gurluşynyň, himiki düzüminiň düýpli aýratynlyklaryna eýedir. Bakteriýal öýjügiň gurluş düzümini esasy we wagtlaýyn gurluşa bölýärler. Esasy gurluşa öýjük diwarjygy, sitoplazmatiki membrana, sitoplazma, ribosoma, we nukleoid bilen dürli goşundylar (wklýuçeniýalar), wagtlaýyn gurluşa kapsula, nemli örtük, žgutikler (sapajyklar), ösüntgiler-gyldyrganlar (worsinka), endosporolar girýär; endosporalar bakteriýalaryň ýaşayş döwrüniň belli bir döwründe emele gelýär. Bakteriýalaryň käbir görnüşlerinde düýbünden bolmaýar. Prokariot öýjükleriň sitoplazmatiki membranadan daşary ýerleşýän gurluşlaryna, ýüzleý öýjük diwary, kapsula, žgutik, gyldyrgan (worsinka) gurluşlar diýilýär. “Gabyk” diýen adalga, bakteriýanyň diwaryny, kapsulasyny aňlatmak üçin ulanylýar ýa-da diňe öýjük diwaryny aňladýar.



2-nji surat. Bakterial öýjügiň gurluşy (esasy düzümi böllekleri)

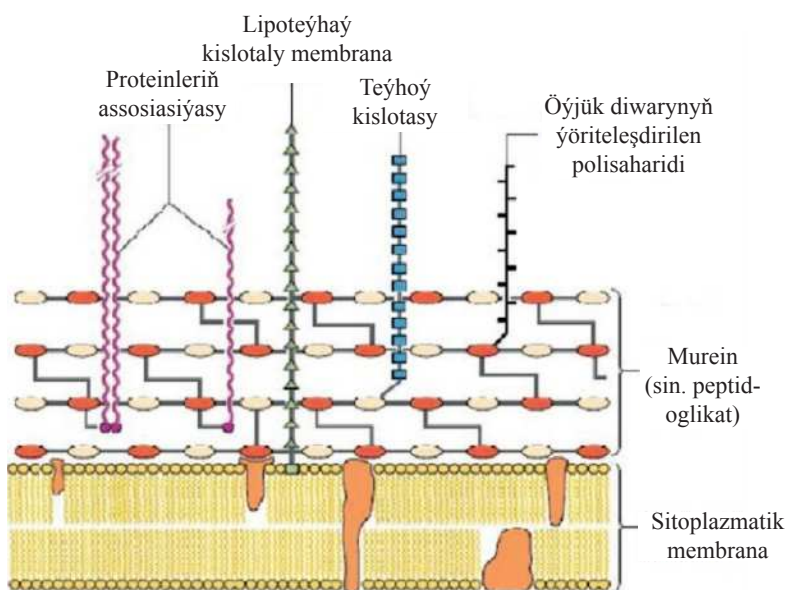
Sitoplazmatiki membrana gabygyň düzümine girýär.

Öýjük diwary. Sitoplazmatiki membrana bilen kapsulanyň arasynda ýerleşip, öýjügiň iň wajyp böleginiň biridir. Kapsulasyz bakteriýalarda ol öýjügiň daşky gabygy bolup hyzmat edýär. Ol prokariotlaryň mikoplazmalaryň we bakteriýalaryň L-görnüşlerinden özge hemmesinde bar. Ýerine ýetirýän işleri: bakterial öýjü-

gi daşky gurşawyň ýaramsyz täsirinden goraýar, madda çalşyga gatnaşýar, olaryň daşky sypatyny kesgitleýär, patogen bakteriýalaryň köpüsinde ýüzleý ýerleşýän antigenleriň hasabyna zäherli bolýar ýa-da üstünde faglar üçin spesifiki (ýöriteleşdirilen) reseptorlary göterýär. Öýjük diwarynda uşajyk deşijekler bar, olaryň üsti arkaly ekzotoksinler we başga maddalar çykarylýar.

Öýjük diwarynyň galyňlygy 10-100 nm. Bakteriýanyň öýjük diwarynyň esasy düzümi peptidoglikan ýa-da murein (*murus*-diwar) bolmak bilen, ol tor gurluşly daýanç polimerdir, berk daşky germew (karkas) emele getirýär.

Grampoložitel bakteriýalarda peptidoglikan köp gatly (3-nji surat) we onuň bilen teýhoý kislotasy bagly bolýar. Käbir grampoložitel bakteriýalaryň öýjük diwaryna şeýle hem polisaharidler we beloklar girýär. Gramotrisatel bakteriýalarda peptidoglikan bir gatly bolýar (4-nji surat).



3-nji surat. Grampoložitel (pozitiw) bakteriýanyň öýjük diwarynyň gurluşy (Kaýzer boýunça)

Bakteriýalar Gramyň usuly boýunça boýalanda (bu usuly 1884-nji ýylda Daniýaly alym H. Gram hödürläpdir) boýalşynyň aýratynlyklarynyň esasynda iki topara bölünýärler: grampoložitel we gramotrisatel bakteriýalara.

Ggrampoložitel bakteriýalar gension melewşe bilen ýody özünde berk saklaýarlar we etanol täsir edilende özüne alan reňkini ýitirmeýärler. Şonuň üçin goşmaça boýag bilen – fuksin bilen boýalanda fuksiniň reňkini kabul etmeýär we ilkinji alan reňkinde – melewşe reňkde galýarlar. Gramotrisatel bakteriýalar bolsa etanol täsir edilende gension melewşäni we ýody ýitirýärler, reňksizlenýärler we goşmaça boýagyň-fuksiniň reňkine (gyzyl reňke) boýalýarlar.

Bakteriýalaryň Gramyň usuly boýunça dürli derejede boýalmagy, bakteriýalaryň öýjük diwarynyň himiki düzüminiň we ultragurluşynyň deň däldigi bilen düşündirilýär.

Öýjügiň diwarynyň düzüm bölekleriniň esasy bölegi peptidoglikandyr onuň mukdary grampoložitel bakteriýalarda 50-90%, gramotrisatel bakteriýalarda 1-100% bolýar.

Garamotrisatel bakteriýalaryň peptidoglikanyň gurluş mikrofibrillalarynyň baglanyşygy gaty jebis däl, grampoložitel bakteriýalaryňka garanynda peptidoglikan gatyndaky deşikler giň ýerleşen. Şol sebäplere görä gension-melewşede, ýod hem etanolyň täsirine tiz ýuwulýar.

Protoplastlar we sferoplastlar. Protoplastlar – öýjük diwarjygy bolmadyk prokariot görnüşler, adaty grampoložitel bakteriýalarda emele gelýär. Sferoplastlar – öýjük diwary az-owlak dargan, ýöne daşky membranasy saklanan bakteriýalardyr. Olar gramotrisitel bakteriýalarda kän, grampoložitelde bolsa seýrek duşýar. Olar peptidoglikanyň fermentleriniň erediji (lizirleýji) täsirine ýa-da peptidoglikanyň biosinteziniň penisilliniň täsirine togtadylmagy netijesinde emele gelýär.



4-nji surat. Gramotrisatel (negativ) bakteriýalaryň öýjük diwary (Kaýzer boýunça)

Protoplastlar we sferoplastlar sferiki ýa-da ýarym sferiki görnüşde bolmak bilen başlangyç öýjükdən 3-10 esse uly bolýar. Adaty şertlerde osmatiki lizis (eremek) netijesinde olar ölýärler, ýokary osmatiki basyşda olar ösmäge hatda bölünmäge we ýaşaýyşa bolan ukybyny saklamaga ukyply bolýar.

Protoplastlar peptidoglikany dargadyan şertler aýrylsa adatça ölýärler, ýöne bakteriýalaryň L – formasyna öwrülip bilýärler. Bu bakteriýalaryň ady 1935-nji ýylda Angliýada Lister institutynda bölünip alýynmagy we ýazylmagy bilen bagly bolýar. Olar L – transformirleýji agentleriň – antibiotikleriň (pensillin, polimeksin, streptomisin), aminokislotalaryň (gilisin, metionin, leýsin we b.), lizosim fermentiň ultramelewşe şöhleleriň täsirine emele gelýärler. Protoplastlardan we sferoplastlardan L – formalar ýaşayşa ýokary derejede ukyplylygy we reproduksiýa (köpelmäge) bildirip duran ukybynyň barlygy bilen tapawutlanýarlar. Olar morfologiki we kultural (ösüş) häsiýetleri boýunça beýleki bakteriýalardan gowy tapawutlanýarlar, ol tapawutlylyk olaryň öýjük diwarynyň ýitirilmegi we metabolism işjeňliginiň üýtgemesi bilen şertlenendir.

Bakteriýalaryň L – formalary polimorf (olar dürli şekilde bolýar). 0,2-1 mkm ululykdaky ýönekeý bedenjikler, 1-5 mkm togalak şarlar, 5-50 mkm ululykda iri bedenjikler, 4 mkm çenli ululykda bolýan sapak şekillileri hem duşýar. L – formalar öýjük diwarynyň bolmanlygy sebäpli durnuksyz bolýar we olar diňe osmatiki basyşy ýokary bolan iýmitlendiriş sredalarda ösdürilýär.

Bakteriýalaryň L – formalarynyň durnukly (stabil) we durnuksyz (stabil däl) görnüşleri bar.

Stabil görnüşleri berk öýjük diwarjygyndan mahrum bolandyr, bu bolsa olary protoplastlara golaýlaşdyrýar. Stabil däl görnüşleri öýjük diwarynyň elementlerine eýedir, bu bolsa olary sferoplastlara golaýlaşdyrýar. L – formalaryň emele gelmegine ýardam eden faktorlary aýyrsak, olara başdaky sypat gaýdyp gelýär. Bakteriýalarda L – formalaryň emele gelmegi L – transformasiýa diýen ada eýe boldy. L – transformasiýa bolan ukyp bakteriýalaryň hemme görnüşlerinde, diýen ýaly, şol sanda kesel dörediji (potegen) görnüşlerde hem bar – brusellýozy, tuberkulýozy (inçe keseli), listeriozy döredijilerde we başgalarda.

Bakteriýalaryň L – formalarynyň gaýtalanýan hroniki infeksiýalaryň döremeginde, mikrob göterijilikde, bakteriýalaryň bedende dowamly saklanmasynda orny uludyr.

Bakteriýalaryň L – formalarynyň döredýän keselleri atipiki (hakyky däl) görnüşde bolup dowamly geçýär we ol keselleri bejermek kyn bolýar.

Sitoplazmatik membrana we onuň önümleri. Sitoplazmatiki membrana (plazmolemma) – bakteriýanyň ýarymgeçirijilik lipoproteid gurluşy bolmak bilen, sitoplazmany öýjük diwaryndan çäklendirýär. Ol öýjügiň hökmany düzümi bolmak bilen, onuň gury massasynyň 8-15% düzýär. Sitoplazmatiki membrananyň dargamagy öýjügiň ölmegine getirýär.

Sitoplazmatiki membrana belokly – lipidli toplum bolup, ol 50-75 % belokdan we 15-20% lipidden durýar. Membrananyň lipidleriniň esasy mukdary (70-90%) fosfolipidlerdir. Sitoplazmatiki membrana öýjükde osmatiki böwet (barýer)

wezipäni ýerine ýetirýär, ýokumly maddalaryň girmegine we madda çalşygynyň önümleriniň çykarylmagyna gözegçilik edýär.

Sitoplazmatiki membrananyň fermentleri (permeazlar) membrana lipidleriň sinteziniň ahyrky döwürlerini katalizleýärler. Şeýle hem, energiýanyň sintezine jogapkär bolan elektronlaryň transportyna jogapkär fermentler ýerleşýär.

Bakteriýalaryň hromosomasy bilen mezasomanyň arabaglanyşygy anyklanylandyr. Şeýle gurluşlar *nukleoidosomalar* diýlip atlandyrylýar.

Mezasomalar sitoplazmatiki membrana ýaly, bakteriýanyň işjeň dem alyş merkezidir. Şonuň üçin olara mitohondriýalaryň analogy hem diýilýär.

Sitoplazma. Bakterial öýjügiň sitoplazmatiki membrana bilen çäklendirilen içki bölegidir. Ol sitozoldan – gomogen fraksiýadan durýar, RNK –nyň ereýän düzümi böleklerini, fermentleri, metabolizmiň önümlerini gurluş birlikleri, ribosomalary, içki sitoplazmatiki membranany, ätiýaç maddalary, nukleoidleri saklaýar.

Ribosomalar – belogyň biosintezini amala aşyrýar. Wodorod we gidrofob baglanyşyk bilen topluma birleşen beloklardan we RNK-dan durýar. Bakterial ribosomalar 15-20 nm ululykdaky dänejiklerdir.

Bakteriýalaryň sitoplazmasynda gaty, suwuk, gaz şekilli goşundylar (wklýuçeniýalar) bar (hemişe däl). Olaryň köpüsi ätiýaçlyk iýmit maddalar we öýjük metabolizmiň önümleridir. Ätiýaçlyk iýmit maddalara polisaharidler, lipidler, polifosfatlar, kükürt çökündileri we başgalar girýär. Polisaharid goşyndylardan (wklýuçeniýalardan) glikogene we krahmala meňzeş madda bolan granulýoza köp duşýar. Ol uglerodyň çeşmesi we energetiki material bolup hyzmat edýär.

Lipidler öýjükde ýag dänejikleri we damjajyklary görnüşde toplanýar. Olara membrana bilen aýlanan poli – β – oksiyag kislotasynyň dänejikleri degişli olar ýagtylygy döwýär we ýagtylyk mikroskopynda gowy görünýär.

Sibir ýarasynyň basillasynda we aerob spora emele getirýän saprofit bakteriýalarda hem gowy görünýär. Mikobakteriýalar ätiýaçlyk madda hökmünde wosky toplaýar. Käbir korinebakteriýalaryň, spirillalaryň we beýlekileriň öýjüklerinde walýutiniň dänejikleri saklanýar. Walýutin dänejikleri fosfatyň deposynyň wezipesini ýerine ýetirýär, ýagny ol ýerde fosfatlar saklanýar. Membrana bilen aýlanan goşundylara (wklýuçeniýalara) gazly wakuollar ýa-da *aerosomalar* degişlidir. Ol öýjügiň udel massasyny peseldýär.

Nukleoid – prokariotlaryň ýadrosy. DNK-nyň ýapyk bir halka ýygňalan iki spirally 1,1-1,8 nm ululykdaky sapajyklaryndan durýar. Ony bir bakteriýal hromasoma ýa-da *genofor* diýip hasaplaýarlar. Nukleoidda öýjügiň beýleki böleklerinden çäklendirýän gabyk bolmaýar. Nukleoidiň düzümine RNK, polimeraza, esasy beloklar girýär, ýöne olarda giston bolmaýar, hromasoma sitoplazmatiki membrana-da, grampoložitel bakteriýalarda bolsa mezasomada berkidilýär. Nukleoidde mi-

tozy amala aşyran, apparat bolmaýar. Şonuň üçin ýadronyň täze dörän bölejikleri sitoplazmatiki membrananyň ösüşini üpjün edýär.

Bakteriýalaryň ýadrosy – tapawutlandyrylýan (differensirlenen) gurluşdyr. Öýjügiň ösüş döwürlerine baglylykda nukleoid bölekleyin (diskret) bolup biler we aýry-aýry böleklerden durýar. Şeýle bolmagynyň sebäbi, bakterial öýjügiň bölünmegi DNK-nyň molekulasyň replikasiýasyndan we ýadronyň täze nesliniň emele gelmegi gutaranyndan soňra geçmegi bilen düşündirilýär.

Bakterial öýjükleriň köp görnüşlerinde hromasomadan daşda ýerleşen genetiki elementler – *plazmidler* tapylandyr. Ol DNK-nyň gaty bir uly bolmadyk awtonom replikasiýa ukyply bolan molekulasy bilen berlendir.

Kapsula – bakteriýanyň diwarjygynyň üstünde ýerleşýän nemli gat. Ol daşky gurşawdan aýdyň çäklendirlendir. Onuň gatynyň bakterial öýjük bilen birleşiginiň galyňlygyna, berkligine baglylykda, göze görünýän 0,2 mkm galyňlykda bolan, ýagtylyk mikroskopynda görünýän makrokapsula we 0,2 mkm az galyňlykda bolan elektron ýagtylyk mikroskopynda görünýän mikrokapsula bölünýär. Makrokapsulany (hakyky kapsulany) *Bac.anthraxis*, *Cl.perfringens*, mikrokapsulany – *Escherichia coli* käbir şamlary emele getirýär. Kapsula bakterial öýjügiň hökmany gurluş bölegi däl. Onuň ýitirmegi bakteriýanyň ölümüne getirmeýär. Bakteriýanyň kapsulasyz mutantlary hem duşýar. Meselem: dalak keselini döredijiniň STI waksina ştamy.

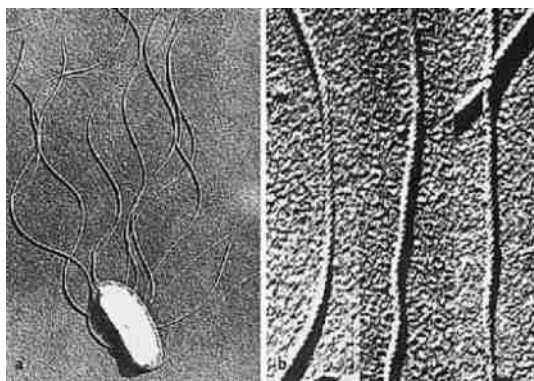
Kapsulanyň sintezi – çylşyrmly görünüş ýöriteleşdirilen hadysa. Kapsulanyň biopolimerleri sitoplazmatiki membrananyň daşky gatnynda sintezlenýär diýip hasap edilýär we öýjük diwarjygynyň üstüne belli bir ýöriteleşdirilen ýerinden çykarylýar. Kapsulada kapsulaly antigenler ýerleşýär. Ol bolsa bakterianyň wirulentligini, antigeniň ýöriteleşdirlendigini we immunogenligini belli edýär. Patogen (kesel dörediji) bakterialaryň kapsulany ýitirmegi olaryň wirulentligini çürt-kesik peseldýär, meselem sibir ýarasyny döredijiniň kapsulasyz şamlary. Kapsula bakteriýalary mehaniki zeperlenmeden, zäherli maddalardan, bakteriofaglaryň ýokuşmagyndan, patogen bakteriýalarda bolsa bedeniň goraýyş güýçleriniň täsirinden (kapsula gaplanan öýjükler kyn fagositirlenýärler) goraýar. Bakteriýalaryň käbir görnüşlerinde, şol sanda patogen bakteriýalarda kapsula substrata ýelmeşmäge ýardam edýär.

Weterinar – mikrobiologiýasynda kapsula sibir ýarasyny döredijini morflogiki tapawutlandyrmakda ulanylýar.

Kapsulany boýamak üçin ýörite usullar: Romonowskiý – Gimzanyň, Ginza-Burri, Oltanýň, Mihiniň we beýleki usullary ulanylýar.

Mikrokapsula we nemli gat serologiki raksiýanyň (AR) kömegi bilen anyklanýar.

Sapajyklar (Žgutikler). Düzümi beloklardan durýan inçe, uzyn, sapak şekilli bolup, bakteriýalaryň hereket etmegini üpjün edýän agzasydyr (*5-nji surat*). Olaryň uzynlygy bakteriýal öýjügiň uzynlygyndan birnäçe esse artyk bolup, 10-20 mkm, käbir spirillalarda bolsa 80-90 mkm ýetýär.



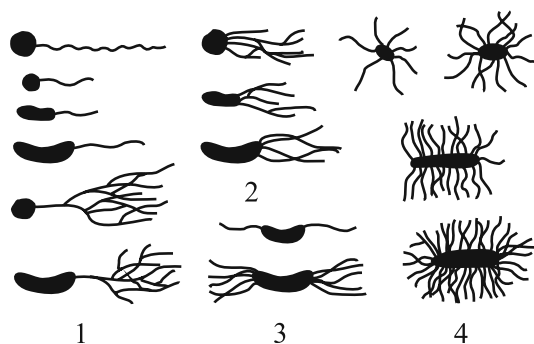
5-nji surat. Bakterial žgutikler:

a – žgutikler bakterial öýjüklerde, b – inçe gurluşy (Kayzer boýunça) Žgutik üç bölekden durýar: spiral sapajyklar, gaňyrçaklar krýuk, bazal bedenjik bilen žgutigiň gaty sapajygyny birleşdirýän çey'e bölek

Bazal bedenjik – merkezi sütünden we halkadan durýan çylşyrymly gurluş.

Žgutikler bakteriýal öýjügiň ýaşaýşy üçin wajyp gurluş däl. Bakteriýalaryň döwürleýin üýtgeýjiligi bolup, žgutikler öýjügiň bir ösüş döwründe bolup, beýlekisinde bolmaýarlar. Mysal üçin: bürme keselini döredijiniň könelişen ösdürimlerinde, olaryň žgutiksizleriniň sany žgutiklileriniňkiden has köp bolýar. Bakteriýalarda žgutikleriň bolmagy, olar ösdürilen wagtyndaky temperatura baglydyr.

Žgutikleriň sany (1-den 50-ä çenli) we olaryň ýerleşişi bakteriýalaryň dürli görnüşlerinde deň däl, ýöne aýratyn görnüş üçin durnuklydyr. Şu mynasybetli žgutikleriň birnäçe topary tapawutlandyrylýar: (6-njy surat) *monotrihler* – polýar ýerleşen bir žgutigi bar; *amfitrihler* – öýjügiň iki uýynda-da bir ýa-da topbak ýerleşen žgutikleri bar; *lofotrihler* – öýjügiň bir uýynda topbak žgutik bar; *peritrihler* – öýjügiň gapdallarynda ýa-da tutuş daşynda žgutikler ýerleşýär.



6-njy surat. Žgutikleriň ýerleşişine baglylykda bakteriýalaryň görnüşleri:

*1 – bir uçly (monopolýar), 2 – monopolýar lofotrihler,
3 – bipolar mono we amfitrihler,
4 – peritrihler*

Žgutikler bakteriýanyň hereket agzasy bolmak bilen olar ýüzýän taýajyk şekilli we egrem-bügram şekilli bakteriýalarda duşýar, örän seýrek şar şekillilerde hem duşýar. Monotrihleriň we lofotrihleriň hereketi 50 mkm/sek. ýetýär, amfitrihleriň, peritrihleriň hereketi haýal we adatça 1 sek. öz göwresine golaý hereket edýär.

Bakteriýalaryň hereketi tertipsiz, emma olar daşky gurşawyň täsirine baglylykda gönükdirilen görnüşde hem hereket edýärler, ol herekete **t a k s i s** diýilýär. Taksis položitel we otrisatel bolýar. Şu taksisler tapawutlandyrylýar. *Hemotaksiz, aerotaksis, fototaksis, magnitotaksis*.

Hemotaksiz gurşawda himiki maddalaryň konsentratsiýasynyň, **aerotaksis** kislorodyň konsentrasiýasynyň, **fototoksiz** – ýagtylygyň güýjüniň tapawutlylyklary netijesinde ýüze çykyar. **Magnitotaksis** – mikroblaryň magnit meýdanynda özüni alyp barmak ukybyna esaslanandyr.

Bakteriýalaryň žgutikleriniň ýerleşişini hasaba almaklyk laborator barlaglarda infeksiýa keselleri döredijileri aratapawutlandyrmakda ulanylýar.

Žgutiksiz bakteriýalara *atrihiýalar* diýilýär.

Pilalar (fibriller, gyldyrganlar) göni, inçe, belokly içi boş silindrlar, galyňlygy 3-25 nm, uzynlygy 2 mkm çenli bolan we öýjügiň diwaryndan aýrylýan çykyntgylardyr. Özboluşly belokdan pilinden emele gelen; sitoplazmatiki membranadan başlangyç alýar we hereket edýän şeýle hem hereket etmeýän bakteriýalardada duşýar, olary diňe elektron mikroskopda görüp bolýar. Öýjügiň üstünde 1, 2, 50, 400 we birnäçe münäp pilalaryň bolmagy mümkin.

Pilalaryň iki görnüşü tapawutlandyrylýar: jynsy (seks-pilalar) we pilalaryň umumy tipi, olara *fimbriýalar* diýilýär. Şol bir bakteriýada pilalaryň dürli görnüşleri bolup biler, *jynsy pilajyklar* bakteriýanyň üstünde konýugasiýa hadysasynda genetiki materiýaly (DNK) donordan resipiýente geçirmek işini (funksiýany) ýerine ýetirýär.

Pilalaryň umumy tipi peritrih (içege taýajygy) ýa-da öýjügiň uçlarynda (pseudomonodlar) ýerleşýärler; bir bakteriýada ýüzlerçesiniň bolmagy mümkin. Olar öýjügiň başga bir substrata, öýjüklere ýerleşmegine metabolizmiň önümlerini göçürmeklige, iýmitlendiriş gurşawlarda gurşawyň ýüzünde örtük emele getirmeklige gatnaşýar; eritrositleriň agglýutinasiasyny (ýelmeşmegine) hem amala aşyryar.

Bakteriýanyň sporalary (endosporalary) – köpeliýän öýjükleriň metabolizminiň derejesiniň peseliýän we daşky gurşawyň şertlerine ýokary derejede durnuklylygy bilen tapawutlanýan aýratyn dynç ýagdaýy.

Bakteriýal sporalar ene öýjükleriň içinde emele gelýär we oňa *endosporalar* diýilýär. Spora emele getirmek häsiýete esasan taýajyk şekilli grampoložitel bakteriýalaryň *Bacillus* we *Clostridium* uruglarynyň wekilleri eýedir.

Şar şekilli bakteriýalaryň käbirlerinde – *Sporosarcina ureae* – da spora emele gelýär. Adatça her bakteriýal öýjükde bir spora emele gelýär.

Sporalaryň esasy ähmiýeti bakteriýalar ýaşaýyş üçin amatsyz şertlere düşende, olary gorap saklamakdyr. Bakteriýalaryň spora emele getirmegi iýmit sreda ýokumlylygyny ýitirende, uglerodyň, azodyň, fosforyň ýetmezçiliginde, gurşawda kaliniň, marginisiň kationlary toplananda, pH üýtgände, kislorodyň mukdary ýokarlananda we b. bolýar.

Sporalar wegetatiw öýjüklerden genomyň regressiýasy (yza gaýtmaklyk, ösüşüň ýokary derejesinden pese gaçmaklygy), madda çalşygynyň saklanmagy (anabioz), sitoplazmada erkin suwuň mukdarynyň iň az derejesine çenli azalmagy, kalsiniň kationlarynyň konsentrasiýanyň artmagy we dipikolin kislotasynyň Ca-de-lata görnüşinde görünmegi (sporanyň asudalygyny we temperatura durnuklylygyny üpjün edýär) bilen tapawutlanýar.

Bakteriýal sporalar ýagtylyk mikroskopynda süýri, togalak, ýagtylygy döwýän görnüşler, 0,8-1,0 x 1,2-1,5 mkm ululykda görünýär. Olar *merkezi* (*B. anthracis*), subterminal - haýsy hem bolsa bir ujuna ýakyn (*Cl. botulinum*), *terminal*-taýajyk şekilli bakteriýalaryň uýunda (*Cl. tetani*) *ýerleşýärler*. Ýetişen sporalaryň gurluşy bakteriýalaryň dürli görnüşlerinde birmeňzeş we çylşyrymly bolýar. Merkezi bölegine ýürejigine *sporoplazma* diýilýär. Onda nukleoidleriň, ribosomalaryň, gowy bildirmeyän membrana gurluşlary bar.

Sporaplazma sitoplazmatiki membrana bilen aýlanan, oňa peptidoglikan gatyň başlangyçlary ýanaşýar, soňra gabyk, ýagny galyň gat korteks ýerleşýär. Sporanyň daşynda köp gatly gabyk bar.

2.3. Mikrobodenleriň beýleki toparlarynyň morfologiýasynyň we gurluşynyň aýratynlyklary

1. Aktinomisetler (şöhleli kömelekler lat. *actis* – *şöhle*; *mykes* – *kömelek*) – bir öýjükli gramotrisatel mikrobodenler, daşky sypaty boýunça miselýaly kömelekler meňzeş. Olaryň bedeni (miseliýasy) inçe we uzyn (0,05–2,0 mkm) giflerden (sapajyklar-dan) durýar, gifler göni ýa-da spiral görnüşli bolup, esasy sapak bilen olaryň gabygy we protoplasty umumy bolýar. Dykyz iýmitlendiriş sredada bir bölegi gurşawyň içine ösýär, beýleki bir bölegi howaýy bolýar. Miselýaly görnüşlerden başga-da taýajyk we şar şekilli görnüşleri hem duşýar. Aktinomisetler gurluşy boýunça gramotrisatel bakteriýalara meňzeş, öýjük diwarjygy peptidoglikan saklaýar we kömelekleriňki ýaly hitin we selýuloza bolmaýar. Sporalar arkaly köpeliýär (konidiýa). Ýetişen howaýy gifleriň aýry-aýry şahalarynda spora göterijiler emele gelýär we bölüklere bölünip spora öwrülýär. Amatly şert bolsa, sporalar wegetatiw öýjüğe öwrülýär.

Aktinomisetler geterotrof iýmitlenýärler, dem alyş tipi boýunça aerob. Arasynda anaeroblar hem duşýar. Käbir görnüşleri gülgüne, sary, gök we b. pigmentleri işläp çykarýar (sintezleýär). Köplenç toprakda ýaşaýar, suwda, ösümlüklerde, mallaryň

hamynda we nemli bardalarynda hem gabat gelyär, organiki birleşmeleri dargadýar. Şol sanda beýleki mikroblaryň dargadyp bilmeyänlerini hem dargadýarlar.

Madda we energiýa çalşygynda esasy orny eýeleýär. Köpüsi antibiotikleri, vitaminleri, aminokislotalary, fermentleri işläp çykarýar (sintezleýär). Olaryň köpüsi saprofitler, ýöne kesel döredýänleri hem bar. Olara gara mallaryň aktinomikozyny dörediji degişli.

2. Rikketsiýalar. (Amerikan alymy Rikketsiniň ady bilen baglanyşykly). Ow-nuk öýjük içi mugthorlar, aýratyn topara bölünen. Adamda we haýwanlarda rikketsiozlar diýip at alan keselleri döredýärler.

Rikketsiýalar – kelte, uçlary tegelenen, 0,2–0,3x0,3–1,0 mkm ululykdaky taýajyklar ýeke-ýekeden ýa-da goşalanyp duşýar, spora emele getirmeýär, her-eketsiz gramotrisatel, keseligine bölünmek arkaly köpeliýär. Öýjük diwarjygy, si-toplazmatiki membranasy, ribosomasy, ýadrosy bar. Şeýle hem DNK, RNK, ATF aralyk madda çalyşmasynyň fermentleri bar. Rikketsiýalar adaty ýymitlendiriş sre-dalarda ösmeýärler. Olary ösdürmek üçin, wiruslarda bolşy ýaly janly öýjükler ge-rek. Şonuň üçin olary towuk düwünçeklerinde, dokuma we öýjük ösdürümlerinde, tejribe haýwanlarda ösdürýärler. Patogen görnüşler haýwanlarda Ku-lihorodka, ýokanç gidroperikardit, rikketsioz monositoz, rikketsioz keratokonyunktiwit we beýleki keselleri döredýärler.

3. Hlamidiýalar – öýjügiň içinde ýaşayan obligat mugthor, beýleki mik-robedenlerden ösüş döwürleriniň üýtgeşikligi bilen, şeýle hem öýjügiň içinde uýgunlaşmagynyň mehanizmi boýunça tapawutlanýar. *Hlamidiýalar Chlamydio-ceae* maşgalasyna degişli. Haýwanlaryň we adamlaryň ýokanç kesellerini döredi-jiler. Olarda energiýa üpjünçilik bolmaýar. Şonuň üçin öýjük energiýasyna bagly bolýar. Hlamidiýalar öýjük DNK-synyň işjeňligini basýar we öýjük energiýasy hlamidiýanyň DNK-syny işläp çykaryp başlaýar. Kesel döredýän görnüşlerde do-kuma tropizmi bar, ýöne haýwanlaryň görnüşlerine parhsyz garaýar. Şonuň üçin haýwanlaryň dürli görnüşlerinde giňden ýaýrandyr.

Zeperlenen öýjüklerde hlamidiýanyň togalak, 250-350 nm ululykda böle-jiklerini görüp bolýar, olar hlamidiýalaryň öýjügiň içine girende ösüş döwüriniň soňunda emele gelyär, düzüminde RNK we DNK saklaýar.

Hlamidiýalar daşky gurşawyň şertleriniň täsirine durnukly, mallaryň teze-gi bilen çykanda, birnäçe aýyň dowamynda saklanýarlar. 2%-li hloramin, 3%-li lizol, 5%-li % NaOH hlamidiýalary 3 sagadyň dowamynda dargadýar. 70 °C gyzdyrylanda 15 min dargaýar. Hlamidiýalar towuk düwünçeklerinde, ak syçanlarda şeýle-de öýjük we dokuma ösdürümlerinde ösdürilýär.

Hlamidiýalar guşlarda (ornitoz), gara mallarda (ensefalit, pnnewmoniýa, abort – iç taşlama we başgalar), dowarlarda (iç taşlama, pnnewmoniýa), doňuzlarda (bron-hopnnewmoniýa, perikardit) kesellerini döredýärler.

4. Mikoplazmalar – çeýe öýjük diwarjygy bolmadyk ownuk erkin ýaşaýan prokariotlar. Öýjük diwarjygynyň ornuny üç gatlakdan durýan, galyňlygy 5-10 nm bolan sitoplazmatiki membrana ýerine ýetirýär. Şekili, üýtgäp durýar.

Mikoplazmalaryň hemmesi gramotrisatel, süýri, halka, sapak, şahalanýan şekilli bolýar.

5. Mikroskopiki kömelekler – tebigatda giň ýaýran köp sanly 100 müň görnüşe golaýyny öz içine alýan bedenjikler topary. Olar toprakda, suwda, ösümlikde we haýwan galyndylarynda ýaşaýarlar.

Kömelekler (Fungi) hlorofilsiz pes derejeli eukariot organizmlerdir, iýmitlenmek üçin diňe organiki maddalary ulanýar. Kömelekleriň wegetatiw bedeni - miseliýasy, şahalanýan sapajyklardan – giflerden durýar. Bir öýjükli pes derejeli kömeleklerde gifler kese germewler bilen bogunlara (septalara) bölünmedikdir. Ýokary derejeli kömeleklerde miseliýalar germewler bilen bölünendir. Miseliýalar gurşawyň ýüzünde we onuň içine hem aralaşyp ösýärler. Gifleriň ýogynlygy 5-50 mkm we ondan hem ýogyn bolýar.

Hakyky kömelekler 6 klasa bölünýärler: hitridiomisetler, omisetler, zigomisetler, askomisetler ýa-da torbalylar, bazidiomisetler, deýteromisetler ýa-da kämilleşmedik kömelekler.

Hitridiomisetler.Ýönekeý gurluşly pes derejeli, bir öýjükli bedenjikler. Miseliýasy bolmaýar ýa-da çala bildirýär. Öýjük diwarjygy hitinden durýar we onda sellýulýoza bolmaýar. Jynssyz we jynsly usullar bilen köpeliýärler. Köplenç suw howdanlarynda ýaşaýarlar. Olaryň käbir gönüşleri oba hojalyk mallarynda kesel döredýärler.

Oomisetler. Pes derejeli, miseliýaly kömelekler. Gabygynyň ystyhan (skelet) maddasynyň wezipesini sellýulýoza we glýukan ýerine ýetirýär. Jynssyz usul bilen köpeliýärler. Suw howdanlarynda ýaşaýarlar; gury ýerde ýaşaýan görnüşleri ýokary derejeli ösümliklerde kesel döredýärler.

Zigomisetler. Miseliýasy gowy ösen, köp ýadroly, septalara bölünmedik (pes derejeli kömelekler). Öýjük diwarjygy hitin, käwagt bolsa glýukan saklaýar. Sporangiyalar käwagt konidiýalar ýa-da jynsly usullar arkaly köpeliýärler. Topragyň üstki gatlagynda köp duşýar we ösümlikleriň organiki galyndylary bilen iýmitlenýärler. Mikrobiologiýa senagatynda kömelekler soýaly peýniri, kartoşkadan spirti, ramisin antibiotigini almakda we beýlekilerde ulanylýar. Bu klasyň hakyky wekili mukor kömelegidir. Mukor kömeleginde bir öýjükli miseliýadan reňksiz sporagotetrijiler aýrylýar, olaryň ujynda ýeke-ýekeden ýerleşýän sporangiýa emele gelýär (7-nji surat). Çyglylyk ýeterlik bolsa ýetişen sporangiýalaryň gabygy ereýär we ondan birnäçe müň sporangiýasporalar boşaýar. Olar bolsa amatly şerte düşse ösüp başlaýarlar. Adamda we haýwanlarda mukormikozlary döredýär..

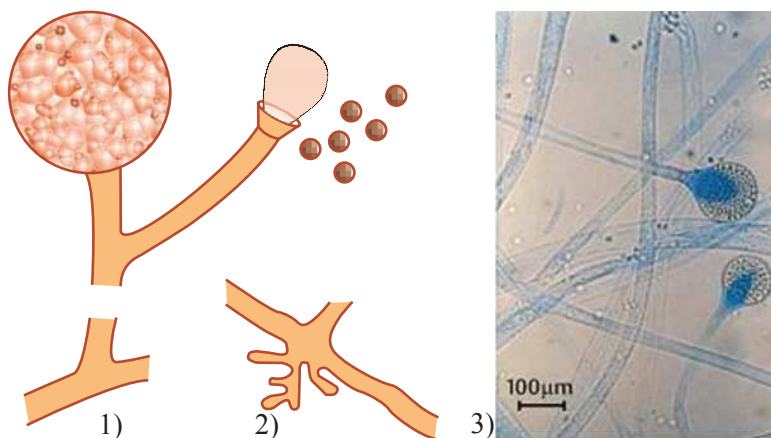
Askomisetler ýa-da torbaly kömelekler. Köp öýjükli şahalanýan miseliýaly ýokary derejeli kömelekler, vegetativ, jynssyz (konidiýalar bilen) we jynsy (torbaly döwür) köpeliýärler. Jynsy hadysanyň netijesinde *askalar* ýa-da *torbalar* emele gelýär. Onuň içinde jynsy öýjükleriň ýadrolarynyň birleşmegi netijesinde askosporalar (adatça her askada 8 sany) emele gelýär.

Askomisetler tebigatda giňden ýaýrandyr, olaryň 30 müňe golaý görnüşleri bellidir. Toprakda organiki galyndylarda, ot-ýýmde, azyk önümlerinde ösýär we önümleriň zaýalanmagyna getirýär. Ösümlüklerde haýwanlarda mugthorluk edýär, sellyulozany dargadyar. Zäherli görnüşleri mikotoksikozlary döredýär.

Bu kömelekler antibiotikleri, alkaloidleri ösüş maddalary (giberellinleri) fermentleri almakda ulanylýar. Askomisetlere käbir iýilýän kömelekler (smarçok, trýufel-gelin kömelek) degişlidir.

Bazidomisetler – köp öýjükli, miseliýaly ýokary kömelekler. Olaryň miwe getiriji agzasy bolup bazidiýalar hyzmat edýär.

Bazidiýalar jynsy hadysanyň netijesinde gifleriň uýynda daşky sporalary emele getirýärler. Däneli ösümlükleriň saprofitleri we fakultativ mugthorlary. Bazidomisetlere şeýlede iýilýän we zäherli telpekli kömelekler hem degişlidir.



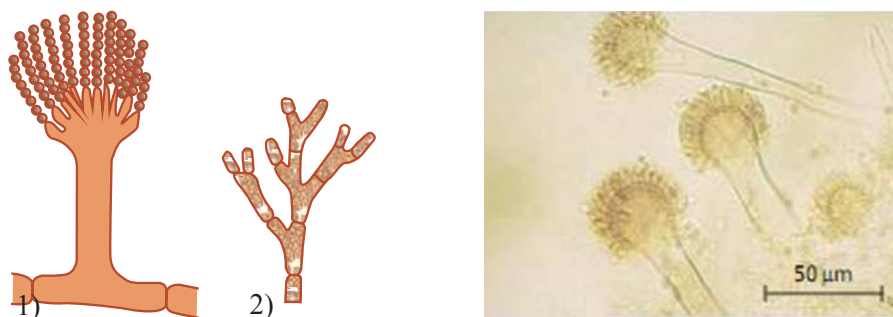
7-nji surat. Mukor kömelekleriniň morfologiýasy.

1. Sporangiya; 2 – Septirlenmedik (germewler bilen bölünmedik) gifler;
- 3 – Iýmitlendiriş gurşawynda ösen kömelekden taýýarlanan preparat

Deýtereomisetler ýa-da kämilleşmedik kömelekler. Olar köp öýjükli, miseliýalary güýçli şahalanýan ýokary derejeli kömeleklerdir. Olaryň ösüş döwürleriniň hemmesi gaploid döwürde, ýadroly fazalary çalyşman geçýär. Vegetativ usul we jynssyz usul bilen, ýagny konidiýalar arkaly köpeliýärler. Konidiýalar öz şekili, reňki boýunça tapawutlanýarlar we miseliýanyň ýöriteleşdirilen şahalarynda – konidiýa göterijilerde emele gelýärler. Deýtereomisetler kömelekleriň

iň uly klasy bolmak bilen özünde kömelekleriň birnäçe urugyny jemleýär. Penisill, aspergill, stahibotris, fuzarium we beýlekiler.

Aspergill ýa-da guýguç (pürkgiç) heňiň miseliýalary septalara bölünen bolýar. Konidiýa göterijileri bir öýjükli, olaryň ujnýda kellejik ýaly giňelme emele gelýär, ondan şahalar – sterigmalar, olardan bolsa konidiýalar aýrylýar. Konidiýalar dürli reňkli, köplenç gara reňkli bolýar, radial ýerleşýär we guýguçdan guýulýan suw akymyny ýadyňa salýar (8-nji surat).



8-nji surat. Aspergil (*Aspergillus fumigatus*) kömeleginiň morfologiýasy.

1 – Konidiýaly konidiýagöterijiler; 2 – Septirlenen (germewler bilen bölünen) gifler

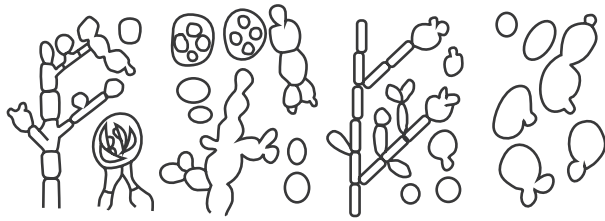
Penisill urugyna degişli kömeleklerde miseliýalar we konidiýagöterijiler köp öýjükli, olaryň ujnýda konidiýagöterijiler eliň penjesi ýaly şahalanýarlar, olaryň ahyrky bogunlary sterigmalary konidiýalar bilen gutarýarlar. Ýaşyl, ak we başga reňkli pigmentleri emele getirýär. Toprakda, çygly jaýlarda, ot-ýmde, ýmit önümlerinde (çörek we beýlekiler) ösýär.

Kämilleşmedik kömelekler dermatomisetler hem degişlidir. Olar mikosporiýalary, trihofitiýalary, fawusy (kel) öz içine alýar. Şeýle hem drožlara meňzeş *Candida* we *Cryptococcus* ugurlarynyň wekilleri girýär.

Drožlar. Miseliýasyz, hlorofilsiz bir öýjükli kömelekler. Drožlaryň askomisetlere, bazidiomisetlere we deýteromisetlere degişli görnüşleri hem duş gelýär (9-njy surat). Iri sferiki ýa-da taýajyk şekilli öýjükler bolup ululygy 20 mkm-den gowurak bolýar.

Edibiýatlarda köplenç “heňler” (heň kömelekler) diýen toplaýjy atlar duş gelýär. Sapajyk şekilli mikroskopiki kömelekler bolup, dürli klaslara degişli we gurşawyň içine ösýän we howaýy miseliýaly bolýarlar. Olara mukor, penisill, aspergill kömelekler degişlidir.

Mikroskopiki kömelekleriň öýjükleriniň şekili, ululygy dürli-dürli bolýar, ýöne gurluş elementleri umumydyr. Kömelekleriň hemmesi öýjük diwarjygyndan, sitoplazmatiki membrana we endoplazmatiki torly sitoplazmadan, mitohondriýalardan, ribosmalardan, goşyndylardan (wklýuçeniýalardan), wakuollardan, ýadrodan we beýlekilerden ybaratdyr.



9-njy surat. Drožlaryň aska miseliýany emele getirmeginiň
we pyntyklamagynyň görnüşleri

Öýjük diwary – dürli elektron dykzyzlykda 9-10 gatdan durýan köp gatly gabykdyr. Mikrofilbril ulgamy öýjügiň ystyhanyny (skeletini) düzýär. Fibriller, kömelegiň görnüşine baglylykda, sellýulozadan, glýukondan we hitinden durýar. Beýleki polisaharidler, beloklar, pigmentler, lipidler, öýjük diwarynyň mikrofilbril bölegi bilen himiki birleşmegi amala aşyrmakda berkidiji madda bolup hyzmat edýär. Şular ýaly toplumlaryň bolmagy maddalaryň saýlanyp geçirilşini üpjün edýär, yagny kabir maddalar öýjüge erkin geçýär, beýlekileri bolsa geçirilmeýär.

Öýjük diwarynyň daýanç mikrofilbrilleri we ony emele getirijiler (matriks) emele gelişi hem-de biosintezi boýunça biri-birlerinden tapawutlanýarlar. Fibrilleriň we matriksiň emele gelmegi bir wagtyň özünde (sinhron) geçmeýär, ilki bilen diwaryň fibril sütüni emele gelýär. Öýjük diwarynyň bu iki böleginiň biosintezi fermentleriň gatnaşmagynda geçýär.

Öýjük diwarynyň emele gelmegi iki usul boýunça geçýär: täze material diwara polýar girýär ýa-da onuň üstüniň hemme ýerine gatlanýar.

Öýjük diwary kömelek öýjüginde daşky gurşawyň dürli ýaramaz täsirlerinden gorap saklaýar, wegetatiw öýjükleriň giflerine we köpeliş agzalaryna belli bir şekil (forma) berýär. Lizisiň netijesinde kömelekleriň öýjük diwary, beýleki öýjükleriň çykarýan we kömelegiň özünde emele gelýän fermentleriň täsirine dargap bilýär.

Kömelekleriň öýjük diwarynyň esasy düzümleri – hitiň, glýukanlar, belok we ýaglardyr. Azotly we azotsyz polisaharidler ýagly maddalar bilen ereýän we ere-meýän toplumlar emele getirýärler.

Öýjük diwarynyň esasy 4-6 sany monosaharidler düzýär, olaryň gatnaşygy kömelekleriň dürli görnüşlerinde az-owlak üýtgäp durýar. Polisaharid fraksiýanyň düzümine glýukozamin, mannoza, glýukoza, ksiloza we başgalar girýär. Öýjük gabygynyň dürli öýjükleri kömelegiň şol bir görnüşinde deň dälidigini bellemek gerek.

Protoplast – öýjügiň içki düzümi, öýjük diwary bilen aýlanan. Onda sitoplazmatiki membrana, endoplazmatiki retikulum, bir ýa-da birnäçe ýadrojykly ýadro, şeýle hem mitohondriýalar, RNK bilen ribasomalar, lizosomalar, Goldjiň aparaty, wakuollar, plastinka görnüşli toplum, sekretor däneçikler we beýlekiler bar.

Sitoplazmatiki membrana ýuka üç gat gabykdan ybarat bolmak bilen, öýjük diwarynyň aşagynda ýerleşýär we ony sitoplazmadan bölýär. Sitoplazmatiki membrana öýjüğe girýän we öýjükdən çykýan maddalary saýlap goýberýär. Sitoplazmatiki membrana 40% lipidleri we 38%-e çenli beloklary özünde saklaýar. Sitoplazmanyň dürli görnüşli bölekleriniň beýlekisine girmegi (invaginasiýa) we bogulmagyna mezasoma diýlip atlandyrylýar.

Sitoplazmatiki membrananyň esasy ýerine ýetirýän işi şulardan ybarat: öýjüğe dürli maddalaryň düşmegini şeýle hem fermentatiw täsiri we metabolizmiň önümlerini çykarmaklygy amala aşyrýar. Sitoplazmatiki membranada täzedan işlenen maddalar protoplasta barýar we madda çalşygyna gatnaşýar.

Endoplazmatiki retikulum. Haltajyklardan, akabalardan, wakuollardan durýar, ätiýaç ýimit maddalarynyň özbolyşly ýygnaýan ýeri.

Mitohondriýalar. Köp sanly süýri görnüşli hereketli ýapyk zatlar, olar germewli bir ýa-da iki gat gabyk bilen örtülendir. Mitohondriýalar özünde halka görnüşli DNK-nyň bolmagy sebäpli köpelmäge (reproduksiýa) ukyply diýen pikir bar. Mitohondriýalar membrana bilen örtülen, onda piruwatoksidaza, suksindegidrogenaza, aşgar we turşy fosfatazalar, peroksidazalar we beýleki fermentler ýerleşýär. Mitohondriýalarda öýjüğe gerek bolan energiýa işlenilýär.

Ribosomalar – ribonukleoproteidleriň togalak dänejikleri, öýjük beloklarynyň işjeňligine – sintezine gatnaşýar. Ribosomalaryň sany kömelekleriň dürli görnüşlerinde biri-birinden tapawutlydyr. Ol daşky şertleriň täsirine, ösdürilýän gurşawyň ýaşyna we beýlekilere baglydyr.

Goldjyň apparaty. Örän ownuk köpürjik ýa-da parallel ýatan disk şekilli plastinkalar görnüşinde berilen, ribosomalaryň ýok ýerinde ýerleşýän agzajykdyr.

Lizosomalar. Goldjyň apparatynyň önümi, öýjük gabygy bilen sitoplazmatiki membrananyň arasynda ýerleşýär. Bir gat lipoproteid membrana bilen aýlanan dänejiklerdir. Belogy gidrolizleýän fermenti saklaýar. Öýjügi zäherli maddalaryň täsirinden gorap saklaýar.

Liposomalar. Bir gat membrana bilen örtülen ýag maddalaryň damjajyklary.

Ýadro. Öýjügiň merkezinde ýa-da onuň uçlarynda ýerleşýär. Kömelek öýjüklerinde bir ýa-da köp sanly bolup biler. Olar nesle geçijilege jogap berýär. Ýadronyň şekili togalak ýa-da süýri bolýar. Her ýadro dykyz dänejiklerden we inçe fibrillerden durýan ýadrojyk bilen iki gat öýjük-öýjük nukleomembrana bilen örtülen. Ýadrojyk DNK-nyň düzüminde hromasomany göterýär. Ýadro bir öýjükdan beýlekisine baglanyşyklar (anastomoz) arkaly geçip biler.

Goşyndylar (wklýuçeniýalar). Olara walýutin, glikogen, lipidler, pigmentler (reňkleýji maddalar), meloid öýjükler, organiki kislotalaryň duzlary, aminokislotalar we başgalar girýär. Glikogen içki dem alyşa jogap berýär diýilip hasap edilýär. Walýutin bolsa energetiki hadysalara gatnaşýan ýimit maddalaryň ätiýaçlygy bolup hyzmat edýär.

Şeýle-de kömelek öýjüginde ýaşayş döwründe metabolizmiň dürli önümleri – antibiotikler, fermentler, toksinler, witaminler we. beýlekiler toplanýar.

Kömelek öýjüginin köp sanly morfologiki elementleri iki topara bölünýär: miseliýalara we sporalara.

Miseliýalar. Darajyk togalak turbalar şekilli bolup, onuň diametri birden birnäçe mkm aralykda üýtgäp durýar.

Şahalanýan turbajyklary - gifler, has ýaşyrak şahalanylşy pes bolan we inçe şahalanýan görnüşlere bölünýär. Birinji görnüşi gurşawyň üstünde, beýlekisi bolsa içinde iýmit maddalary almak üçin ýerleşýär we miseliýalary emele getirýärler.

Miseliýalaryň gifleri güýçli şahalananda gifler biri-biri bilen galtaşyp öýjükleriň biri-biri bilen birleşmegine (*anastomoz*) getirmegi mümkin. Onuň mukdary has köp bolsa miseliý tor görnüşe geçýär.

Miseliýalar iki gat gabyk bilen örtülendir. Ýaş ösdürümlerde ol has näzik bolýar. Aýratyn öýjüklere bölünýän miseliýalaryň germewlerinde deşikler bar, olaryň üsti bilen ösüş hadysada sitoplazma we onuň bilen birlikde beýleki iýmit maddalary hem akyp geçýär. Öýjüklerde dürli goşundylar köp: könelişenlerde wakuollaryň köplügi sebäpli sitoplazma digir-digir bolýar. Ýaş miseliýalar gönüburçly süýnen öýjüklerden, gartaşanlary gysga, togalak köp granlylardan durýar. Germewleri bolan miseliýalara *septirlenen* diýilýär. Ýöne käbir pes derejeli kömelekler kese germewler bolmadyk giflerden durmak bilen köp ýadroly güýçli şahalanan uly öýjügi aňladýany üçin *septirlenmedik* miseliýalar diýilýär.

Miseliýalar nähili ösýärler? Sporalardan ösüş turbalary pökgerip öňe çykmak bilen sünýärler we soňra germew arkaly onuň orta böleginden bölünip aýrylýar. Ösüş turbajyklary ýene-de uzalýarlar we öýjügiň ýokarky (distal) we içki (proksimal) böleklerine bölünýän täze germewleri döredýärler. Ol geljekde hem dowam edýär. Bu hadysada içki öýjükler diňe sünýärler we keseligine bölünmegi seýrek duşýar, ýöne olardan gapdal şahalary ösýärler. İçki öýjükleriň distal uýynda gapdala çykmasy emele gelýär. Ol silindr görnüşe eýe bolýar we emele getirýän öýjükden germew arkaly aýrylýar. Täze emele gelen öýjükden gapdal şaha ösýär we ony emele getiren öýjük ýaly ösýär, şahalanýar. Şahalaryň esasy gifleriň ugrynda ösmekligine baglylykda olaryň aýrylýan ýeri esasan ýakyn bolsa has güýçli ösen bolýar. Septalara (germewsiz) bölünmedik miseliýalaryň emele gelişi hem edil ýaňkylara meňzeş geçýär, ýöne kese germewler bolmaýar. Ösüş gifleriň uýynda geçýär, ol ýerde köp mukdarda protoplazma toplanýar, ol miseliýanyň içini doldurýar. Birmeňzeş gurşawda, mysal üçin želatinly gurşawyň ýüzünde miseliýalaryň gifleri tekiz ösýärler we miseliýa gyralaryndan ösýän tegelek görnüşe eýe bolýar. Onuň merkezi has gartaşan bolýar, käwagt ölen öýjüklerden, gyralary bolsa has ýaş öýjüklerden durýar.

Miseliýalaryň ösüşiniň umumy bir meňzeşligi bilen bir hatarda, käbir ýagdaýlarda birnäçe ýöriteleşdirilen aýratynlyklary bolup biler. Ol aýratynlyklar göze görünýän (makroskopiki) we umumy ösüş görnüşinde, şeýle hem göze görünmeýän mikroskopiki gurluş görnüşinde bolup biler. Käbir ýagdaýlarda olar gurşawyň üstünde we az-owlak içinde bolýar; bu ýagdaýda miseliýalar tekiz gurşawa gysylan tegelejik ýaly ösýär. Beýleki bir ýagdaýlarda bolsa gowy ösýän gifler bolýar, ol howaýy gifler ýokaryk gowy ösýär we miseliýalara pagtanyň bir bölejigi ýaly görnüş berýär. Miseliýalaryň ösüşi şol bir görnüşin içinde-de dürli bolýar. Ol çyglylyga, ýmite we başga şertlere bagly bolýar. Emma kömelekleriň birnäçesiniň ösüşiniň özboluşly aýratynlyklary bar, meselem agaçlary zaýalaýan kömelekleriň howaýy miseliýalary örän güýçli ösýär.

Miseliýalaryň reňki köplenç gar ýaly ak bolýar, emma könelişdigiçe goňur reňki alýar. Bu ýagdaý miseliýalaryň öýjük diwaryna pigmentleriň çökmegi bilen düşündirilýär.

Hakyky we ýalan miseliýalar tapawutlandyrylýar. Ýalan miseliýalarda aýry-aýry öýjükleriň biri-birleri bilen umumy gabygy bolmaýar. Gurşawda berkidilmegi we ýmiti almaklygy üçin käbir kömeleklerde ewolýusiýanyň netijesinde ýörite agzalar – rizoidler, apressorlar emele gelipdir. Rizoidler – kökjağaz görnüşli, apressorlar bolsa – miseliýalaryň kelte giňelen, käwagt ýasy uçly ösüntgileridir.

Ösümlüklerde mugthorlyk edýän kömelekler käwagt miseliýanyň ýörite ösýän şahalaryny – gaustoriýalary emele getirýärler. Olar ösümligiň öýjüğine girmek bilen kömelege ýmit almaga kömek edýär.

Sklerosiýalar, sapajyklar, rizomorflar, hlamidosporalar hem üýtgän miseliýalardyr.

Sklerosiýalar – kömelekleriň germewli gifleriniň emele getirýän aýratyn bedenleri. Sklerosiýalar emele gelende gifleriň gabyklary ýognalýar, tutuk reňki alýar. Olaryň gabygynyň daşky gaty galňaýar gifleriň içki gaty bolsa ýuka reňksiz bolýar. Sklerosiýalar – kömelek bedeniniň goranyş guraly bolmak bilen daşky gurşawyň ýaramaz täsirlerinden: temperatura, gün şöhlesi we başgalardan gorap saklaýar. Ýetişen sklerosiýalar miseliýalar bilen deňeşdirilende çyglylygy az saklaýar we onda ätiýaç maddalar – lipidler, glikogen köp bolýar.

Sklerosiýalaryň ululygy birnäçe millimetrden onlarça santimetre ýetýär, şekili bolsa dürli-dürli bolýar: sferiki, nädogry, göni ýa-da egrelen şahjagazlar ýaly we başgalar.

Sklerosiýalaryň öýjükleriniň gurluşy we onuň emele gelmeginiň mehanizmi dürli-dürlidir, ýöne olaryň emele gelmegi miseliýalaryň şahalarynyň ulalmagy we gifleriň germewlenmegi bilen geçýär. Sklerosiýalaryň emele gelmeginiň iki ýoly bar: terminal - gifleriň uýynda, interkalýar - esasy gifleriň aýry böleginde.

Miselial sapajyklar – hatara agrerirlenen birleşen gifleriň wegetatiw gurluşy. Miselial sapajyklaryň diametri esasy merkeziň töwereğine toplanan gifleriň mukdaryna bagly bolýar.

Ýönekeý ýagdaýda parallel gidýan gifleriň biraz mukdary biri-biri bilen nemlenen daşky gabyklary bilen ýelmeşýärler ýa-da köp sanly anastamozlar arkaly berk birleşýärler. Beýleki ýagdaýlarda, haçan sapajyklar göwrümlü bolanda, gifler belli bir tapawutlylyga eýe bolýarlar. Daşky elementler inçe bolmak bilen merkezi galyň sütüniň gabygy bolýarlar.

Rizomorflar – has çylşyrymly gifler. Olar dürli kömeleklerde merkezi gifleriniň ösüşiniň intensiwligi, gapdal şahalaryň uzynlygy, şeýle hem gifleriň öýjükleriniň tapawutlandyrylyşynyň (differensiasiýa) derejesi boýunça tapawutlanýarlar.

Rizomorflaryň daşky bölekleri adatça tutuk boýalan we belli bir derejede ýokary derejeli ösümlikleriň köküne çalymdaş bolýar. Olar iri miweli kömeleklerde (bazidiýalar, torbalyklar we başgalar) giň ýaýrandyr.

Miselial sapajyklaryň we rizomorflaryň esasy ähmiýeti kömelekleriň gurşawda ýaýramagyny we giflerden iýmit maddalaryň geçirilmegini üpjün edýär.

Hlamidosporalar – miseliýalaryň ýetişen we gartaşan ösdürümlerde onuň uýynda ýa-da uzaboýunda bolýan üýtgemeler. Hlamidiýalaryň esasy ýerine ýetirýän işi köpelmek däl-de, görnüşi saklamakdyr. Olaryň şekili togalak, süýri, az-owlak süýnmek, diametri miseliýanyň diametrinden artýar. Käbir kömeleklerde diwar ikigat, üsti ýylmanak ýa-da бүдүр-сүдүр bolýar. Hlamidosporalar hem terminal – miseliýanyň uýynda we interpolyar – miseliýanyň uzaboýunda emele gelýär.

Sporalar – sporalaryň kömegi bilen kömelekler diňe köpelmek bilen çäklenmeýärler, şeýle hem olaryň kömegi bilen daşky gurşawda ýaýraýarlar. Sporalaryň gabygy olary daşky gurşawyň ýaramaz faktorlaryndan goraýarlar. Sporalar endosporalara – aýratyn ýerde – sporangiýelerde (torbalarda) ýerleşýän we ekzosporalara – miseliýalaryň içinde ýerleşýänlere bölünýär.

Kämilleşen kömeleklerde sporalar oosporalara, zigosporalara, askrosporalara, bazidosporalara, endosporalara, fialosporalara, hlamidosporalara bölünýärler. Kämilleşmedik kömelekleriň hem sporalary ululygyna we gelip çykyşyna baglylykda birnäçe topara bölünýär. Miseliýanyň içinde germewler bilen germelmek ýoly bilen emele gelen endosporalara tallosporalary degişli hasap edýärler. Ol özüne artrosporalary, hlamidosporalary we blastosporalary alýar. Şeýle-de kämilleşmedik kömelekler konidiýalar, makrokonidiýalar, mikrokonidiýalar we gemisporalar emele getirmeklik häsiýetlidir.

Gemisporalar miseliýalar bilen has berk birleşendir we miselial sapagyň kese bölünenden soňra bir ýa-da iki bogunlydyr. Olaryň şekili silindr, käwagt togalak ýa-da köptaraply, ikigat konturly bolýar.

III BAP

MIKROORGANIZMLERİN GENETİKASY

Genetika – bedenleriň nesle geçijiligi we üýtgeýjiligi baradaky ylymdyr. Genetikanyň maksady nesle geçijilik alamatlaryň nesilden-nesle geçirilmegini öwrenmekden we seljermekden ybaratdyr.

Neslegeçijilik diýip janly bedenleriň ata-babalaryndan alnan alamatlaryny saklamaklyk we nesilden-nesle geçirmeklik häsiýetine aýdylýar.

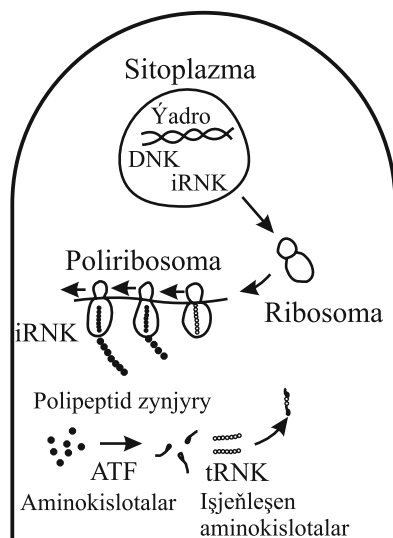
3.1. Neslegeçijiligiň material esaslary

Mikrob öýjükleriň esasy genetiki gurluşy hromosomadyr. Hromosomalar - hromotid sapajyk görnüşdäki nukleproteid düzümlerdir, olaryň öz-özünden döremek we köp nesilleriň dowamynda öz morfologiki aýratynlyklaryny saklamak ukyby bar. Hromosomalarda DNK-nyň 40%, gistonlaryň 40%, giston däl beloklaryň 20% we RNK-nyň az mukdary saklanylýar. Hromosomada genleriň ýerleşişini görkezýän çyzgyda – genetiki karta diýilýär. Bakteriýalar hem beýleki prokariotlar ýaly gaploiddirler – genleriň bir düzümi bar. Neslegeçijiligiň funksional birligi – gen. Genler hromosomalarda hatarlaýyn ýerleşip alamatyň ýa-da hasiýetiň emele gelmegini kesgitleýär. Öýjügiň hemme genleriniň jemi onuň genotipini düzýär. Genlerde öýjüge mahsus bolan hemme häsiýetler barada maglumatlar ýazylandyr. Genler öýjük düzüminiň, gurluşynyň we ýerine ýetirýän işiniň aýratynlyklaryny belli edýär.

Belogyň sintezi. Öýjük ösende we köpelende neslegeçijilik maglumat nähili saklanýarka diýen sorag ýüze çykýar. Bu hadysa Uotson we Krik tarapyndan hödürlenen DNK gurluş modelinden, ýagny DNK-nyň gurluşynyň goşalanmagy bilen düşündirilýär. DNK-nyň zynjyrynyň goşa spiraly biri-birine kybapdaş (komplementar) ýerleşýär. Her zynjyrdaky DNK-nyň elementlerinden – dezoksiribonukleozidtrifosfatlardan – täze zynjyr sintezlenýär. Şonuň bilen birlikde her esas bilen oňa komplementar esas goşulýar, şol sebäpli hem täze emele gelen zynjyry emele getiren zynjyra (atalyk, enelik zynjyra) komplementar bolar. Täze emele gelen goşa zynjyrlaryň spirallary bir sany ata-enelik we bir sany täze sintezlenen zynjyrdan durýar. DNK-nyň şu takyk replikasiýasy genetiki maglumatyň saklanmagyny kepillendirýär. DNK neslegeçijilik maglumaty saklasada, polipeptidleriň sintezi üçin esasy material (matrisa) bolup bilmeýär. Belogyň biosintezi ribosomalarda geçýär, ol bolsa DNK bilen galtaşmaýar (*10-njy surat*).

DNK-da ýazylan maglumaty (informasiýany) belogyň sintezlenýän ýerine geçirmegi *matrisaly ýa-da informasion ribonuklein kislötasy* (mRNK ýa-da iRNK) amala aşyrýar. Ol bir zynjyrdan durýar we bir zynjyrlý DNK-ny ýatladýar, ýöne

DNK-daky timin RNK-da urasil bilen çalyşýar. DNK-nyň zynjyrynyň birinde mRNK sintezlenýär, üstüsünede onuň geçiş mehanizmi DNK-nyň replikasiýasynyň mehanizmine kybapdaş bolýar. Şeýlelikde mRNK-nyň sintezinde, DNK-nyň nukleotid yzygiderliginiň nusgasy alynýar. Şu hadysa *transkripsasiýa* (göçürmek) diýilýär.



10-njy surat. Belogyň öýjükdäki biosinteziniň shemasy

Genetiki kod. Her gen DNK-nyň molekulasyň belli bir bölegi hasaplanýar. Gende saklanýan aýratyn maglumat DNK-nyň zynjyrynda esaslaryň yzygiderligi bilen belli edilendir. DNK-nyň maglumaty ýazylan „Elipbiý“, esaslaryň dört „harpyny“ öz içine alýar: adenin (A), guanin (G), timin (T) we sitozin (S). mRNK-da timine derek urasil (U) bolýar.

Genler tarapyndan gözegçilikdäki ferment beloklaryň ýöriteleşdirilendigi, özboluşlylygy (spesifiçiligi), polipeptid zynjyrlardaky aminokislotalaryň yzygiderligi bilen şertlendirilendir. Her bir aminokislota nukleotidleriň üç toparynyň birleşmeleri – *triplitler* ýa-da *kodonlar* bilen belli edilýär.

Aminokislotalar polipeptid zynjyryda mRNK triplitleriniň yzygider birleşmeleri esasynda belli edilýär. Bu hadysa mRNK, transport RNK, ribosomalar, birnäçe fermentler we beýleki faktorlar gatnaşýar. Aminokislotalaryň birleşmesi ribosomalarda geçýär. Adatça mRNK-a birnäçe ribosoma birleşýär. Şonuň üçin şol bir matrisada bir wagtyň özünde birnäçe polipeptid zynjyrlar sintezlenýär. Bir mRNK-nyň ribosomalar bilen şeýle toplumyna – *polisomalar* diýilýär. Netijede DNK-nyň nukleotid yzygiderligi beloklaryň özboluşly gurluşyny (mRNK arkaly) belli edýän, kodlanan “instruksiýa” bolup durýar. Şeýlelikde belogyň biosintezi iki döwürde geçýär: birinji – transkripsasiýa – DNK-dan mRNK-a maglumatlary göçürmek; ikinji – translýasiýa – maglumaty ribosomalarda iş ýüzüne geçirmek, belogyň molekulasyň emele gelmegi.

3.2. Neslegeçijilik we üýtgeýjilik

Neslegeçijilik beýleki häsiýetler (alamatlar) we üýtgeýjilik bilen aýrylmaz baglanşykdadyr. Ýagny, mahsus bolan häsiýetleriň dürli şertleriň täsirine üýtgemegi. Neslegeçijilik we üýtgeýjilik baradaky taglymat 1889-njy ýylda Ç. Darwin tarapyndan esaslandyrylypdyr. Ol ýer ýüzündäki bar bolan haýwanlaryň we ösümlikleriň hemmesi üýtgemek ýoly bilen az-owlak ýa-da bir görnüşden emele gelipdir diýip esaslandyrypdyr. Darwiniň pikirine görä ewolýusiýa ugrukdyrylmadyk, tötänlikde

emele gelen üýtgemeleriň tebigy seçgisi esasynda geçýär. Genetikanyň esasy kanunlary tebigaty öwreniji Çeh alymy G. Mendel tarapyndan açylypdyr, soňra genetika T. Morgan, A. Weýsman, N.I. Wawilow tarapyndan doly öwrenilipdir.

Esasy alamatlaryň üýtgeýjiligi. Üýtgeýjilik mikrobiologiýanyň döredilmeginiň ilkinji döwürlerinde L.Pasteriň barlaglarynyň esasynda başlanýar. Ol mikrob-laryň häsiýetleriniň dürli täsirlere (fiziki, himiki, biologiki) üýtgeýändigini, kesel döredijilik ukybynyň peselýändigini anyklapdyr. Ýöne, ol döwürde mikrob-laryň diňe esasy alamatlarynyň üýtgemegine üns berlipdir.

Morfologiki alamatlaryň üýtgemegi. Fiziki, himiki we biologiki şertleriň täsirine mikrob-laryň köpüsiniň şekiliniň we ululygynyň üýtgeýänligi bellenyär. Mysal üçin, iýmitlendiriş gurşawa streptomisin goşulsa salmonellalaryň uzynlygy artýar. Bakteriýany bir iýmitlendiriş gurşawda dowamly ösdürilse polimorfizm – şekiliniň köp dürlilik ýüze çykýar. Ol üýtgeýjilik ýaşayyş döwründe emele gelen önümleriň hasabyna bolýar.

Kultural (ösüş) üýtgeýjilik. Üýtgeýjiligiň bir görnüşi bolup, dissosiasiya fenomenini – bakteriýanyň populýasiýasynyň aýrylmany, S-we R formalaryň emele gelmegidir. Dykyz iýmitlendiriş sreda, mysal üçin EPA-ly Petriň okarasyna ekilende mikrob-lar toplum-toplum (koloniýa) bolup ösýär. Emele gelen toplumlar biri-birlerinden tapawutlanýarlar. S – forma ýylmanak, R – forma бүдүр-сүдүр болýar. Olaryň aralyk formalary hem duşýarlar: M – (nemli), O – (aralyk). Ol formalar biri-birlerinden häsiýetleri boýunça tapawutlanýarlar.

S – şekilli koloniýalar dury, ýüzi ýylmanak, tegelek, güberçek, gyalary tekiz bolýar.

Hereketlilerde žgutik bar. Kapsulaly görnüşlerde kapsula ýa-da nemli gaty gowy bildirýär. Biohimiki işjeňligi gowy, patogen görnüşlerde wirulent häsiýet gowy bildirýär. Antigen babatda doly bahaly, faglara duýgur. Öýjükleriň fiziologik ergindäki suspenziýasy gomogen, durnukly, öýjükleriň ululygy kadada.

R – şekilli koloniýalar бүдүр-сүдүр, dury дәл, ýüzi ýygyrt-ýygyrt, gyalary tekiz дәл, köplenç žgutikleri ýok. Kapsula ýa-da nemli gat bolmaýar. Biohimiki işjeňligi pes, az wirulentli ýa-da wirulentsiz. Antigen babatda doly bahaly дәл, fag-lara duýgurlygy pes öýjükler çalt çökýärler, çökündi çörek owuntygyna meňzeş, öýjükler polimorf görnüşde. Köplenç ownuk koloniýalar ösýär.

Bir zady göz önünde tutmaly: bakteriýalaryň R – görnüşi özboluşly (spesifiki) aglütinirleýji häsiýetini ýitirýär, bu bolsa bölüp alynan arassa ösdürümiň aratapawutlandyrylyşyny (identifikasiýasyny) kynlaşdyrýar.

Patogen mikrob-laryň köpüsi üçin S-forma kadaly hasaplanýar. Emma käbir patogen bakteriýalarda (*Bac. anthracis*, *mycobacterium tuberculosis*) бүдүр-сүдүр toplumly (koloniýaly) görnüşler wirulent häsiýetlerini saklaýar.

Häzirki döwürde dissosiasıyanyň esasynda mutasiýa bolup geçýär diýen düşünje bar.

Fermentatiw (biohimiki) üýtgeýjilik. Bakteriýalaryň her görnüşinde belli bir ferment düzümi bolup, olar iýmit maddalary özleşdirýärler. Bu fermentler belli bir iýmit gurşawda işlenýär we genotip bilen belli edilendir. Bakteriýalaryň ýaşayş döwründe adatça şol bir fermentiň sintezine jogapkär genleriň hemmesi işlemeýär. Bakteriýanyň genomynda elmydama ätiýaç mümkinçilikler bolýar, ýagny uýgunlaşdyryjy fermentleriň emele gelmegini kesgitleýän genler. Mysal üçin laktozasyz sredada ösýän içege taýajygy laktoza fermenti sintezlemeýär. Emma ony laktozaly gurşawa ekilse ol agzalan fermenti (laktozany) sintezläp başlaýar.

Biologiki häsiýetleriň üýtgeýjiligi. 1880-nji ýylda L. Paster ilkinji gezek, mergi keselini döredijini dowamly wagtyň içinde termostatda saklansa, özüniň kesel döredijilik (patogen) häsiýetini ýitirýändigini anyklapdyr. Şeýdip keseliň önüni almak üçin waksina taýýarlanylýdyr. 1881-nji ýylda L. Paster sibir ýarasyna garşy waksina taýýarlaýar. Waksina taýýarlamak üçin kesel döredijini 42,5 °C-da 12-24 sagat ösdürende kesel döredijiniň patogen häsiýetini ýitirýändigini öwrenipdir. 1885-nji ýylda L. Paster guduzlama keselini dörediji wirus bilen keselledilen towşanyň beýnisini 133 towşanyň beýnisinden göçürip guduzlama garşy waksina taýýarlaýar. A. Kalmet we Ş. Geren Fransiýada 1919-njy ýylda kartofelli ötlı sredada 38 °C-da ösdürip tuberkulýozy döredijini 13 ýylyň dowamynda her 14 günden göçürip ekip sygyr ştamynyň patogen häsiýetlerini peseldipdirler. Şeýdip alnan waksina adamlarda keseliň önüni almak üçin ulanylýar. Fiziki we himiki şertler täsir etdirilip mikroorganizmleriň dürli wariantlary alynypdyr. Janly waksinalary, antibiotikleri taýýarlamakda onuň orny uludyr. Bakteriýalarda fenotipiki ýa-da modifikasion we genotipiki üýtgeýjilikler bardyr.

Fenotipiki üýtgeýjilik. Indiwidlerde nesle geçirilýän morfologiki alamatlaryň we fiziologiki hadysalaryň ýüze çykmagyna fenotip diýilýär (grekçe faino – ýüze çykmak, görkezmek). Genotipi boýunça meňzeş mikroorganizmler fenotipi boýunça düýpli tapawutlanýarlar. Mikroorganizmleriň arasyndaky genotipi boýunça birmeňzeş fenotipiki tapawutlylyga modifikasiýa diýilýär (fenotipiki uýgunlaşma). Modifikasiýa adatça ony döreden daşky gurşawyň faktorlary dowam edýänçä saklanýar we nesle geçirilmeýär. Bu daşky gyjyndyryja uýgunlaşmak reaksiýasydyr. Diýmek, fenotipiki üýtgeýjiligi mikrob populýasiýasynyň sredanyň üýtgän şertlerinde ölmän galmaklygyna alyp barýar. Fenotipiki üýtgeýjilik bakteriýanyň şekiliniň we ululygynyň, biohimiki işjeňliginiň we başga häsiýetleriniň üýtgemekligi bilen geçýär.

Genotipiki üýtgeýjilik. Emele gelen täze häsiýetler indiki nesillere geçýär. Onuň esasynda mutasiýalar we rekombinasiýalar ýatýar. Üýtgemeler DNK-nyň gurluşynda ýatýar, ýagny öýjügiň genetiki apparatynda we üýtgemeleriň durnuklylygy bilen häsiýetlenýär.

Mutasiýalar – neslegeçijilik häsiýetiň duýdansyz, endigansyz üýtgemegi. Onuň esasyňy DNK-da nukleotidleriň yzygiderliginiň hil we mukdar taýdan üýtgemegi düzýär. Ol bolsa içki endogen faktorlaryň ýa-da daşky himiki, fiziki mutagenleriň täsirine bolýar. Üýtgän alamatly bakteriýalar mutantlar diýip atlandyrylýar. Spontan we indusirlenen mutasiýalar tapawutlandyrylýar.

Spontan (öz-özünden) mutasiýalar näbelli sebäpleriň täsirine geçýär. Mutasiýanyň mikrobmaryň arasynda giň ýaýrany *auksotroflylykdyr*. Bu ýagdaýda mutant leýsin sintezlemek ukybyny ýitirýär we diňe leýsin goşulan gurşawda ösüp bilýär. Şeýle mutant leýsin boýunça auksotrof, ýagny leýsine mätäç diýilýär. Spontan mutasiýalar mikroorganizmleriň tebigy üýtgeýjiligininiň esasy çeşmesi hasaplanýar we ewolýusiýanyň esasynda ýatýar, genetiki materialyň köpdürliligine sebäp bolýar.

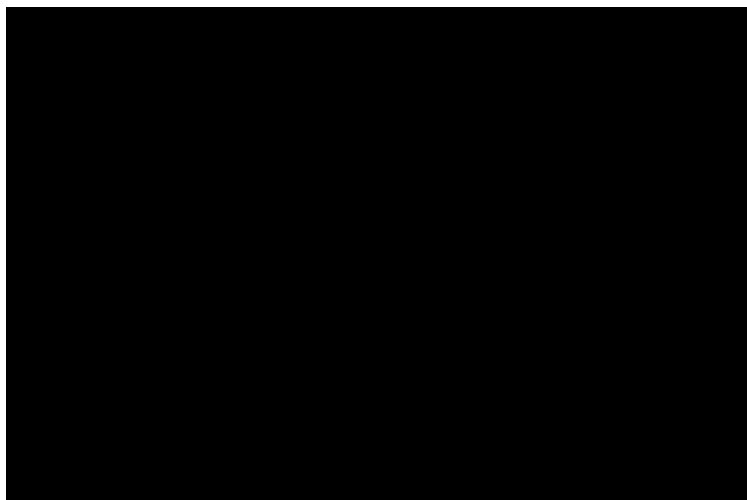
Indusirlenen (gönükdirilen) mutasiýalar – mikrobmary ýörite mutagenleriň (himiki maddalar, fiziki şertler-temperatura, ultramelewşe şöhle we başgalar) täsirinden ýüze çykýar. Mutagenleriň täsiriniň mehanizminiň esasynda olaryň DNK göni ýa-da başga bir zadyň üsti arkaly täsiri ýatýar. Bakterial mutasiýalar şu görnüşde geçip biler. Morfologiki alamatlaryň üýtgemegi, derman serişdelere durnukly şamlaryň emele gelmegi, aminokislotalary sintezlemäge bolan ukybynyň ýitmegi, uglewodlary we beýleki iýmit maddalary gaýtadan işlemeklige bolan ukybynyň ýitmegi, patogen häsiýetleriniň gowşamagy we başgalar. Meselem, ugrykdyrylan mutasiýalaryň netijesinde wirulentliligi gowşadylan janly waksinalar alynýar. Ol waksinalar listeriozyň, doňuzlaryň salmonellýozynyň önüni almakda giňden ulanylýar.

Genetiki rekombinasiýa. Genotipi üýtgedýän mutasiýalardan başga bakteriýalarda bir genotipli donor öýjükdən resipiýente (kabul edijä) genetiki maglumaty geçirmegiň üç usuly bardyr. Olar transformasiýa, transduksiýa we konýugasiýa. Bakteriýalaryň arasynda genetiki çalyşmagyň netijesinde rekombinantlar, ýagny enesiniň we atasynyň häsiýetini alýan bakteriýalar emele gelýär. Rekombinant öýjüklere esasan resipiýent bakteriýanyň häsiýetlerini saklaýar. Bu ýagdaý rekombinantyň resipiýentiň hromosomasyny göterýändigini bilen baglydyr, oňa donoryň DNK-synyň diňe aýry fragmenti girýär.

Transformasiýa (täzeden gurnama). Resipiýent bakteriýanyň gurşawdan donor öýjügiň DNK-synyň aýry erkin fragmentini almagy netijesinde bakteriýanyň genomynyň üýtgemegi (öz-özüne siňdirmesi). Bu hadysany ilkinji gezek F. Griffiths synlapdyr. Ol bir wagtyň özünde syçanlara pnevmokokkyň iki ösdürimini goýberipdir: birinjisi – patogen däl, kapsulasyz (R-ştam), ikinjisi – gyzdyrylyp öldürilen patogen kapsulaly (S-ştam). Ölen syçanlaryň ganynda pnevmokokkyň patogen kapsulaly üçünji görnüşini tapyp, bu hadysany şeýle düşündiripdir. Gyzdyrylyp öldürilen öýjüklere patogen däl, kapsulasyz ştama kapsula emele getirmek

ukubyny geçiripdir diýmekdir. Transformasiýanyň 5 döwri bar: 1) transformirlenýän (geçýän) DNK-nyň mikrob öýjüginä üstüne çökmegi (adsorbirlenmegi). 2) DNK-nyň ony kabul edýän öýjüginä (resipiýente) girmegi. 3) Öýjüge giren DNK-nyň öýjügiň hromasoma gurluşlary bilen çaknyşmagy. 4) Donor öýjügiň DNK-synyň böleginiň resipiýentiň hromasoma gurluşyna goşulmagy. 5) Geljekki bölünmegiň geçişinde nukleotidleriň üýtgemegi. Transformasiýanyň netijesinde dürli alamatlar geçirilip bilýär: kapsulaly polisaharidleriň sintezi, antibiotiklere bolan durnuklylyk, fermentleriň sintezi we başgalar. Adatça transformasiýada haýsy hem bolsa bir alamat üýtgeýär. Transformasiýa bakteriýalaryň dürli maşgalalarynda we uruglarynda duşýar.

Transduksiýa – DNK-nyň donor – öýjükden resipiýent öýjüge aralyk faglar arkaly geçirilmegidir. Faglar bakterial öýjükde köpelmek bilen öz DNK-syna bakterial öýjügiň DNK-synyň bir bölegini alýar we soňra resipiýent öýjüge girende oňa geçirýär (11-nji surat).



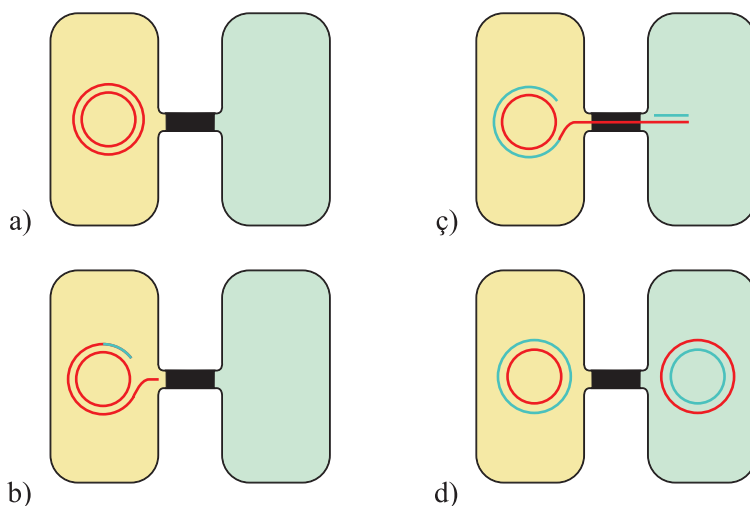
11-nji surat. Hromosomadaky DNK-nyň (a) we plazmidiň (b) transduksiýasynyň yzygiderliligi (Kaýzer boýunça)

Transduksiýanyň üç görnüşi tapawutlandyrylýar: umumy, spesifiki (ýöriteleşdirilen) we abortiw. **Ýöriteleşdirilen (spesifiki) transduksiýada** faglar tarapyndan amala aşyrylýar, faglaryň genomynyň eremekliligi (lizisi) geçende, olar bakteriýanyň hromomasynyň diňe belli bir bölegi bilen birleşýär, ýagny hromosomada belli bir nokatda berkidilýär. **Umumy transduksiýa** fag öz kellesine bakterial öýjügiň DNK-synyň fragmentini öz genomyna derek alýar we öýjüge “passiw” bolup geçirýär.

Abortiw transduksiya – fagyn donor öýjüginin DNK-synyň bölegini resipiyent öýjüge geçirmegi, ýöne ol fagyn genomyna girmeyär, şonuň üçin täze alamat emele gelmeyär.

Konýugasiya (jübütleşme). Donor – öýjügin genetiki materialynyň resipiyent-öýjüge göniden-göni galtaşma esasynda geçirilmegi (*12-nji surat*). Bakterial öýjügin konýugasiya bolan ukyby onda F jynsy faktoryň (iňl. F-fertiliti – köp nesil berýän) bolmagy bilen baglanyşdyrylýar. Konýugirleýji öýjük konýugirleýji köprijik arkaly birleşýärler. Ol köprijik donor öýjügin F ösüntgilerinden emele gelýär. Genetiki material bir taraplaýyn geçirilýär – donor (F^+ erkek) öýjükdən resipiyent (F^- urkaçy) öýjüge.

Şeýlelikde bakterialaryň genetiki rekombinasiyasynyň üç görnüşini hem transformasiya, transduksiya, konýugasiya, formasy bir-birinden tapawutly bolsada manysy boýunça birdir. Bu hadysalaryň netijesinde DNK-nyň bölegi (fragmenti) bir öýjükdən beýlekisine geçirilýär. Transformasiyada resipiyent bakteriya erkin DNK geçýär; transduksiya fag donor-bakteriýanyň hromosomasynyň bir bölegini alýar we resipiyente berýär; konýugasiyada DNK-nyň fragmenti bakteriýalaryň arasyndaky emele gelen sitoplazmatiki köprüjik arkaly geçirilýär.



12-nji surat. Konýugasiya. Replikasiya (bölünmek) prosesinde konýugirlenen plazmidiň geçirilişi (Kaýzer boýunça).

a – Konýugasiya: iki bakterial öýjügin birleşmegi olaryň arasynda sex ösüntgileriň emele gelmegi. b – konýugasiýanyň netijeliligi: donor we resipiyent öýjükläriniň arasynda özboluşly konýugirleýji köprijigiň emele gelmegi; ç – Plazmidi mobilizirmek we geçirmek: endonuklear sapajyklaryň spiralynyň, DNK-nyň belli bir kesiminde ýerleşmegini çaltlaşdyrýar; d – Goşalanan sapajyklaryň ikisinem, şeýle hem täk sapaklar we galyndylar DNK-nyň sapagyny dikeldýär, DNK-a komplementar aralyk sapaklary işlenýär

IV BAP

MIKROORGANIZMLERİN FIZIOLOGİYASY

Mikroorganizmlerin fiziologiyasy – mikrobiologiyanyň bölümi bolup, mikroblaryň himiki düzümini, ýmitlenişini, dem alşyny we köpelşini öwrenýär.

4.1. Mikrob öýjüginin himiki düzümi

Beloklar – köp molekulaly azotly organiki birleşmeler, olaryň molekulalary öz aralarynda peptid baglanşygy bilen kowalent birleşen aminokislotalaryň galyndylaryndan guralandyr. Beloklar mikroblaryň hemmesiniň öýjükleriniň membranasynyň esasy gurluş düzümini düzýär we dürli wezipeleri (funksiýalary) – madda çalyşma, hereket, transport, goranyş, gormonal, ätiýaçlyk we başgalar ýerine ýetirýär. Mikrobyň gury massasynyň 50-80%-i beloklardyr. Beloklaryň iki klasy tapawutlandyrylýar: proteinler we proteidler. Proteinler ýa-da ýönekeý beloklar (albuminler, globulinler, gistonlar we başgalar) gidrolizde diňe aminokislotalara dargaýarlar.

Proteidler ýa-da çylşyrymly beloklar – ýönekeý beloklaryň (proteinleriň) belok däl toparlar, nuklein kislotalary, polisaharidler, ýaga meňzeş we beýleki maddalar bilen birleşigi. Bu topara nukleoproteidler, glikoproteidler, lipoproteidler we başgalar girýär.

Nuklein kislotalary – mononukleotidlerden guralan ýokary molekulaly biologiki polimerler. Olar üçin fosforyň (8-10%), azodyň (15-16%), şeýle hem uglerodyň, kislorodyň we wodorodyň bolmagy häsiýetlidir (*tablisa 1*). Bakteriýanyň görnüşine we ýmitlendiriş sreda baglylykda bakteriýalaryň gury maddasynyň 10-30%-i nuklein kislotalary düzüp biler. Olar esasanam beloklar (nukleoproteidler) we bakteriýanyň öýjük gurluşynyň çylşyrymly radikallary bilen baglanşyklydyr. Mikrob öýjüginde nuklein kislotalary ribonuklein (RNK) we dezoksiribonuklein (DNK) kislotalar görnüşinde berlendir. Köplenç RNK sitoplazmada ribosomalarda saklanýar, ol ýerde fermentler sintezlenýär. DNK bakteriýanyň ýadrosynda bolýar. DNK, öň belleşimiz ýaly nesle geçijiligiň material esasy düzýär. Onuň molekulasynda belogyň biosinteziniň genetiki informasiýasy ýazylandyr.

Uglewodlar. Bakteriýanyň gury maddasynyň 12-18%-i uglewodlardyr. Olar köpatomly spirtler (sorbit, mannit, dulsit), polisaharidler (geksoza, pentoza, glikogen, dekstrin), monosaharidlerdir (glýukoza, glýukuron turşusy we başgalar). Uglewodlar mikrob öýjüginin metabolizminde energetiki orny ýerine ýetirýär.

Lipidler we lipoidler. Lipidler – hakyky ýaglar, lipoidler – ýaga meňzeş maddalar. Birnäçe mikroblarda (rikketsiýalar, drožlar, mikobakteriýalar, kömelekler) lipidler köp bolýar, 40% çenli ýetýär. Mikroblaryň beýleki toparynda lipidler beloklar bilen deňeşdirilende az bolýar – 3-7%. Bakterial lipidler erkin ýagly kislotalardan (26-28%), neýtral ýaglardan, woskdan, fosfolipidlerden durýar. Fosfolipidler

aýratyn ünse eýedir – olar azot we fosfor saklaýan ýokary spirtleriň we kislotalaryň çylşyrymly efiridir. Olar mikroblaryň zäherli fraksiýalarynyň düzümine girýär.

Lipidler öýjügiň ätiýaç maddalarydyr we köp halatlarda belogyň sintezinde ulanylýar. Olar bilen mikobakteriýalaryň kislota durnuklylygy baglanyşdyrylýar. Şeýle hem öýjük membranasynyň geçirijilik ukubyna täsir edýär.

Spirohetalaryň, aktinomisetleriň, mikoplazmalaryň, rikketsiýalaryň, mikroskopiki kömelekleriň himiki düzümi bakteriýalaryňka meňzeşdir.

Suw - Bakterial öýjügiň esasy düzümi bölegi (75-85%), gury maddanyň bolsa 15-25% deňdir. Suw öýjük bilen **birleşen** we **erkin** görnüşde duşýar. Birleşen suw gurluş eredijidir, ýagny öýjükdäki hemme himiki reaksiýalar suwuň gatnaşmagynda geçýär. Erkin suw kolloidler üçin dispers gurşaw bolýar, kristal maddalary erediji, wodorod we gidroksil ionlaryň bolsa çeşmesi bolup hyzmat edýär.

Mineral maddalar. Gury maddanyň 3-10%-ni düzýär. Olaryň içinde fosforyň orny ulydyr. Ol nuklein kislotalarynyň, lipidleriň, fosfolipidleriň düzümine girýär. Kükürt aminokislotalarda, metioninde, sistinde saklanýar.

Magniý birnäçe fermentleriň işjeňligini üpjün edýär. Magniý bolmasa mikroblar belogy dargatmak ukybyny ýitirýär. Demir dem alyş we energiýa çalyşma hadysalary amala aşyrmak üçin gerek. Kalsiý, natriý, kaliý, kremniý, hlor hem mikrob öýjüginde bar. Mikrob öýjüginde mikroelementler hem (molibden, kobalt, bor, marganes, sink, mis, nikel we başgalar) gerek. Olar ösüşi we köpelişi ugrykdymaga ulanylýar.

Himiki elementler mikrob öýjüginde dürli organiki birleşmeleri: beloklary, uglewodlary, lipidleri, witaminleri emele getirýär.

1-nji tablisa

Mikrob öýjügiň himiki düzümi (gury madda gatnaşykda)

Himiki elementler	Mikroorganizmler (% hasabynda)		
	bakteriýalar	drožlar	kömelekler
Uglerod	45-55	49	47
Azot	8-15	12	5
Kislorod	30	31	40
Wodorod	6-8	6	6

4.2. Fermentler

Fermentler – belokly ýöriteleşdirilen organiki katalizatorlardyr. Olaryň kömegi bilen iýmit siňdiriş, madda çalyşmada emele gelýän energiýany boşatmak, gaz çalyşma hadysasy we başgalar geçýär. Olar biokatalizatorlardyr, himiki täsirleşmeleriň geçişiniň tizlenmegine täsir edýär. Fermentleriň işjeňligi örän güýçlidir.

1 g himozin 12 tonna süýdi uýadyp bilýär. 1 g amilaza 1 tonna krahmaly ganda öwrüp bilýär.

Fermentleri öýjükler sintezleýär. Olar öýjükden bölünip aýrylandan soň hem öz täsirini ýitirmeýär. Olara gyzgynlyga durnuksyzlyk we ýokary aýratyn täsir edijilik (mysal üçin laktaza diňe laktozany gidrolizleýär we özüne ýakyn gantlary – maltozany we başgalary gidrolizlemeýär) mahsusdyr.

Mikrob öýjüginde birnäçe ferment (mysal üçin aspergillarda 50 çenli) bolup biler. Şu mynasybetli gurşawda bir wagtyň özünde dürli täsirleşmeleri geçirip bilýär.

Fermentleriň käbiri diňe belokdan – proteinden durýar, beýlekileri bolsa pro-teidlerdir.

Ekzo-daşky we endo-içki fermentler tapawutlandyrylýar. Ekzofermentler öýjügiň sitoplazmasy bilen baglanyşyksyz we gurşawa çykarylýar, iýmitlendiriş sredada ereýär. Bu fermentler iýmitlenişe gatnaşýar.

Endofermentler – öýjük bilen baglanyşykly diňe öýjügiň içinde täsir edýär we täsiriň netijesinde dargan iýmit maddalaryndan öz düzüm böleklerini gurnaýar.

Fermentleriň ady onuň täsir edýän maddasynyň yzyna “aza” goşmak bilen amala aşyrylýar. Fermentler 6 klasa bölünýär.

1. Oksireduktaza – okislenme-gaýtarma reaksiýalary katalizirleýji (çylşyrymly molekulalary ýönekeý molekulalara dargadýar) fermentler. Netijede biologiki energiýa emele gelýär. Bu fermentler dem alyş we turşama hadysalara gatnaşýar. Olara degidrogenaza, peroksidaza, katalaza, oksidaza we başgalar girýär.

2. Transferaza – monosaharidleri we radikallary (Po, CH) geçirýän fermentler (aminotransferaza, fosfotransferaza). Molekulalaryň we atomlaryň öýjüge girmegine ýardam edýär.

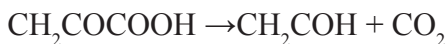
3. Gidrolazalar – beloklaryň, ýaglaryň we uglewodlaryň suwuň gatnaşmagynda gidroliz reaksiýalaryny (täsirlemesini) katalizirleýji fermentler.

4. Liazalar – suwuň gatnaşmazlygynda jübüt arabaglanşygy emele getirip birnäçe birleşmeleri dargadýan ýa-da radikallary birleşdirýän fermentler.

Mysal üçin piruwatdekarboksilaza pirowinograd kislotadan CO_2 bölünip aýrylmagyny katalizleýär:

Piruwatdekarboksilaza

tiamin (B1) DF, Mg^{2+}



Pirowinograd
kislotasy

sirke
aldegidi

5. Izomerazalar. Organiki birleşmeleri olaryň izomerlerine öwürýän fermentler. Izomer – himiki düzümi bir, ýöne molekulalarynda atomyň ýerleşişiniň dürlidigine görä fiziki we himiki häsiýetleri boýunça tapawutlanýan maddalar.

6. Ligazalar – ýönekeý birleşmelerden çylşyrymly birleşmeleriň sintezlenmegine, ýagny öýjükdäki gurluş düzümi bölekleriniň sintezlenmegine ýardam edýän fermentler.

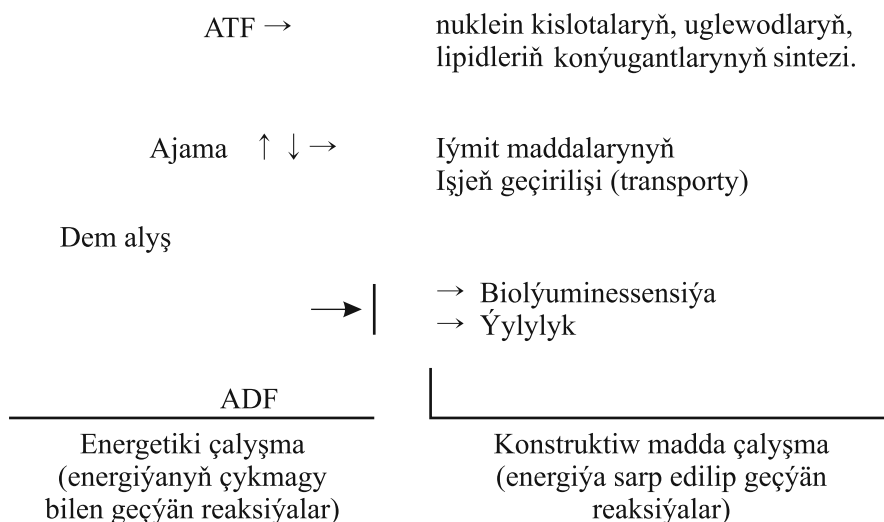
4.3. Metabolizm

Mikrob öýjüginde geçýän we fermentler tarapyndan katalizlenýän, hem-de ýaşayşy üpjün edýän hemme reaksiýalar, mikrobaryň metabolizmini, ýagny madda çalyşmasyny düzýär.

Fermentleriň gatnaşmagynda geçýän reaksiýalaryň netijesinde emele gelýän ahyrky we aralyk maddalara *metabolitler* diýilýär.

Mikroorganizmleriň metabolizminde yzygider biri-birine gapma-garşy, şonuň bilen birlikde bitewi hadysa – anabolizm we katabolizm ýagny gurluş (konstruktiv) we energetiki çalyşma geçýär. *Anabolizm* prosesinde yzygiderli geçýän fermentleýin reaksiýanyň täsirinde ýönekeý molekulalardan öýjügiň çylşyrymly molekulýar düzümi bölekleri (komponentleri) döreýär. Bu hadysa erkin energiýanyň siňdirilmegi we iýmit maddalarynyň ujypsyzja böleginiň sarp edilmegi bilen geçýär. *Katabolizm* prosesinde erkin energiýanyň çykarylmagy geçýär, bu bolsa köp mukdarda iýmit maddalaryň sarp edilmegi bilenamala aşyrylýar.

Mikroorganizmleriň metabolizmi 1-nji shema boýunça amala aşyrylýar.



1-nji shema. Mikroorganizmleriň metabolizminiň shemasy

4.4. Mikroblaryň iýmitlenişi

Janly - jandarlar iýmitleniş tipi boýunça *golozoýlara* we *goloftlere* bölünýär.

Golozoý tip haýwanlara we ýönekeýjelere mahsusdyr. Mikrob goloftlere degişlidir. Olar iýmiti gabygynyň üsti arkaly kabul edýärler. Olarda agyz we beýleki agzalar bolmaýar, ýokumly maddalar daşky gurşawdan mikroblara diwarjygyň, kapsulanyň, sitoplazmatiki membranyň üsti arkaly girýär we gerek däl bolan madda çalyşmanyň önümleri yzyna çykarylýar. Şeýle iýmitlenmegiň, ýokumly maddalaryň girmeginiň esasynda osmos hadysasy ýatýar, ýagny mikrob organizminiň we onuň ýerleşen sredasynyň iýmit maddalarynyň konsentrasiasynyň dürlidigi ýatýar. Şol sebäpli suw we onda erän iýmit maddalar mikrob öýjüğine girýär.

Iýmit maddalaryň öýjüğe girmegi passiw (haçan iýmit maddalar suwuklygyň akymy bilen ergin ýagdaýda girende) we aktiw – işjeň (haçanda iýmit maddalar eremedik görnüşde geçende) bolýar. Kadada bakterial öýjüğe hemişe suw girip duranlygy sebäpli çişen we sitoplazma öýjük diwarjygyna berk gysylan bolýar. Şeýle ýagdaýa *turgor* diýilýär. Eger bakteriýa duzly suwa (gipertoniki ergin) ýerleşdirilse onda öýjükdäki suw daşky gurşawa çykýar, sitoplazma diwardan aýrylýar. Ol ýagdaýa plazmoliz diýilýär.

Eger öýjügi nahar duzynyň gipotoniki erginine ýa-da distillirlenen suwa ýerleşdirsek onda suw öýjügi doldurýar, ol çişýär, şar şekilli bolýar. Bu ýagdaýa plazmoptiz diýilýär. Bu ýagdaýlaryň ikisinde bakterial öýjügiň ölmegine getirýär.

Mikroblaryň iýmitlenişiniň görnüşleri. Mikroblaryň uglewodly we azotly iýmitlenişini tapawutlandyrylýar.

Mikroblar uglerod iýmitlenişini boýunça autotroflara we geterotroflara bölünýär.

Autotroflar ýa-da prototroflar (grekçe *autos* – *özi*, *trophe* – *iýmit*) – uglerodly howadaky kömürturşy gazdan (CO_2) alýan mikroblardyr. Olara nitrifikirleýji bakteriýalar, demir bakteriýalary, kükürt bakteriýalary we başgalar girýär. Autotroflar kabul eden kömürturşy gazyny hemosintez ýoly bilen, ýagny himiki birleşmeleri okislendirip (ammiak, nitritler, kükürtli wodorod we başgalar) çylşyrymly organiki birleşmeler sintezleýärler. Bu bakteriýalar kesel dörediji dälidirler.

Autotrof mikroblaryň içinde howanyň CO_2 -sini organiki birleşmelerden özleşdirýän görnüşleri hem bar. Olara *miksotroflar* diýilýär. Mikroblaryň käbirleri ösümlikler ýaly iýmitlenýärler Mysal üçin kükürtli bakteriýalar hlorofile meňzeş pigment çykarýarlar. Şonuň kömegi bilen gün ýagtylygyny ulanýarlar (fotosintez).

Geterotroflar (grekçe *heteros* – *başga*) – haýsy hem bolsa taýýar organiki birleşmeleri ulanýarlar. Bu topara ajama, turşama hadysalarynyň bakteriýalary, çüýrediji bakteriýalar, şeýle hem kesel dörediji bakteriýalar girýär.

Autotrof we geterotroflara bölmeklik şertlidir. Sebäbi, mikroblaryň ýaşayan gurşawynyň üýtgemegi, olaryň hem iýmitleniş tipiniň üýtgemegine getirmegi

mümkin. Mysal üçin, azot berkidiji bakteriýalar organiki birleşmeleriň baý ýerine düşende atmosferanyň azodyny özleşdirmän geterotrof iýmite geçýärler.

Geterotroflara metatroflar we paratroflar girýär.

Metatroflar ýa-da saprofitler çüýrüntgileri ulanýar (grekçe *sapros* – *çüýrän*, *phyton* – *ösümlik*). *Paratroflar* – (*parasitos* – *mugthor*) haýwanlaryň, adamlaryň we başga jandarlaryň bedeninde ýaşap, olaryň hasabyna iýmitlenýärler we hojaýyna zeper ýetirýärler – kesel döredýärler, ölüme sezewar edýärler.

Geterotroflar uglerodyň çeşmesi hökmünde uglewodlary, spirtleri, dürli organiki kislotalary we başgalary ulanýarlar.

Autotroflara azodyň çeşmesi bolup azodyň organiki däl birleşmeleri, geterotroflara bolsa – haýwan organizminiň belogynyň aminokislotalary hyzmat edýär.

Azody özleşdirişi boýunça mikroblar şu toparlara bölünýär:

- proteolitiki – belogy, peptidleri we aminokislotalary dargatmaga ukyply;
- dezaminirleýji – diňe erkin aminokislotalaryň amin toparyny aýyrmaga ukyply;
- nitrit nitratly – azodyň okislenen görnüşini ulanýarlar;
- azot berkidiji – atmosferadaky azotdan iýmitlenmäge ukyply.

Kesel dörediji bakteriýalar ösdürlende iýmitlendiriş sredalarda azodyň we uglerodyň çeşmesi hökmünde *pepton* ulanylýar.

Mikroblara – kaliý, magniý, demir, kükürt, fosfor we başgalar hem gerekdir. Mikroblar olary dürli duzlardan alýarlar.

Mikroelementler – bor, sink, marganes, kobalt we başgalar. Şeýle hem witaminler – biotin, B toparyň witaminleri: B₁ (tiamin), B₂ (riboflawin), B₃ (pantoten kislotasy), B₄ (holin), B₅ (nikotinamid), B₆ (pirodoksin), B₇ (gemin), K witamin we başgalar gerek.

Witaminler ösüş faktorlara degişlidir. Witaminlerden başgada ösüş faktorlara purin we pirimidin esaslar we olaryň önümleri (adenin, guanin, sitozin, timin, urasil, ksantin we gipoksantin) girýär. Mysal üçin gemolitiki streptokok üçin ösüş faktor adenindir, altyn öwüşginli stafilokoklar üçin – urasil, bürme keselini dörediji üçin bolsa adenin ýa-da gipoksantindir.

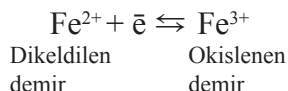
Käbir mikroorganizmler ösüş faktorlar hökmünde mikrob öýjügi tarapyndan sintezlenýän ýa-da sredada bar bolan aminokislotalary ulanýar. Mikroorganizmleriň iýmitlenişiniň ýollarynyň köpdürliligine baha bermek üçin donoryň wodorodynyň (elektronlarynyň) energiýalarynyň çeşmesini we uglerodyň çeşmesini görkezýän usullary ulanmaklyk maslahat berilýär.

Ösmegi üçin energiýanyň çeşmesi hökmünde ýagtylygy ulanýan mikroblara *fototroflar* diýilýär. Energiýany okislenme gaýtarma reaksiýalaryň netijesinde alýan organizmlere *hemotroflar* diýilýär. Wodorodyň donory organiki birleşmeler bolsa, *organotroflar*, organiki däl birleşmeleri ulanýanlara bolsa, *litotroflar* diýilýär.

4.5. Mikroblaryň dem alyşy

Mikroblaryň dem alyşy biologiki hadysa bolmak bilen, köplenç organiki birleşmeleriň okislenmegi ýa-da dikelme we mikroblaryň ýaşagynda gerek bolan energiýany adenzotriphosfor kislotasy (ATF) görnüşinde çykarylmany bilen geçýär.

Atomlaryň ýa-da molekulalaryň elektronyny ýitirmek (\bar{e}) hadysasyna okislenme diýilýär, onuň tersine geçýän hadysa elektronlaryň birleşdirilmegine dikelme diýilýär. Oňa mysal edip dikelen iki walentli demiriň okislenen üç walentli demire gaýtadan öwürlmek reaksiýasyny getirmek bolar:



Elektronyň geçirilmegi elmydama energiýanyň boşamagy bilen geçýär, ol bolsa derrew öýjük tarapyndan adenzodifosfatyň (ADF) we adenzotriphosfatyň (ATF) kömegi arkaly ulanylýar. Bu ýerde ol toplanýar we mikrob öýjüginin ýaşagy döwründe peýdalanylýar.

Biologiki okislenme okislenýän birleşmeden degidrirlemek (wodorodyň aýrylmagy) ýoly bilen we geljekde okislenme anaerob (kislordsyz) şertlerde geçse onuň işjeň kislorda ýa-da başga akseptora birleşmegi bolup geçýär. Wodorodyň okislenýän önümden kislorda geçirilmek okislenme – dikelme fermentatiw reaksiýalaryň jemine *dokuma dem* alyşy diýilýär we ol dem alyş zynjyry düzýär.

Wodorod okislenýän organiki birleşmeden iki proton (2H^+) we iki elektron ($2\bar{e}$) görnüşinde bölünýär, ýagny wodorodyň iki atomy (H_2) görnüşinde.

Elektronlary we protonlary biologiki okislenme we dokuma dem alyş reaksiýalarda geçirmeklige üç okislenme-gaýtarylma fermentleri gatnaşýar:

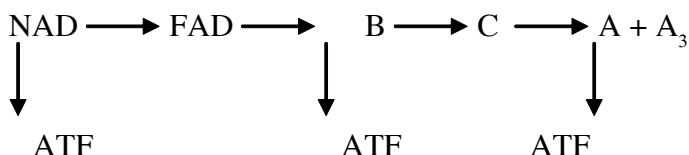
1. Piridinbagly degidrogenazalar kofermentler bilen okislenen NAD – nikotinamidadenindinukleotid we NADF – nikotinamidadenindinukleotid-fosfat hemde gaýtarylan NAD – H_2 , NADF- H_2 .

2. Flawinbagly degidrogenazalar kofermentler bilen okislenen FAD – flavinadenindinukleotid ýa-da FAM – flavinadeninmononukleotid we gaýtarylan FAD- H_2 ýa-da FAM- H_2 .

3. Geminli fermentler: B, C_1 C sitohromlar, A we A_3 sitohromoksidazalar, katalaza we peroksidaza. Olaryň kofermenti bolup gem hyzmat edýär.

Sitohromlar elektrony diňe demiriň gemininiň hasabyna geçirýär. Adatça ol okislenen görnüşde (Fe^{3+}) bolýar, elektrony birleşdirilenden soňra bolsa gaýtarylan görnüşe (Fe^{2+}) geçýär.

Elektronlary geçirýän düzümleriň arasynda ubihinon (koenzim Q) tapyldy. Jemläp dem alyş zynjyryny shema görnüşinde şu tertipde görkezip bolar:

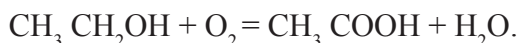


Biologiki okislenme. Mikroorganizmler tarapyndan substratyň okislenmesi göni okislenme ýa-da degidrogenirlenmek tertipde geçýär.

Göni okislenme. Maddanyň oksidazanyň kömegi bilen howanyň kislorodynyň täsirine göniden-göni okislenmek ýoly arkaly amala aşyrylýar. Göni okislenme saprofit mikroorganizmleriň köpüsine mahsusdyr. Meselem, *Bact. meatanicum*, metany okislendirip, energiýany şu deňleme boýunça alýar:



Kislorody özüne siňdirýän käbir mikroblarda okislenmäniň reaksiýasy doly bolmaýar, ýagny ahyrky önüm – kömürturşy gazy alynýança gitmeýär. Şeýle doly däl okislenmä mysal edip sirke turşuly dem alşyny getirip bolar. Bu ýagdaýda etil spirt okislenende ahyrky önümi CO_2 bolman özünde energiýa saklaýan sirke kislotasy emele gelýär:



Gönidäl okislenme. Göni däl okislenme degidrogenirlenen reaksiýa bolmak bilen, bir wagtyň özünde iki elektronyň geçirilmegi bilen geçýär, şeýle-de substratdan iki proton (H^+) aýrylýar. Substratyň wodorodyny fermentiň (degidrogenaza) kömegi bilen bölünende iki elektron boşaýar edil etil spirtde asetaldegidiň emele gelişi ýaly:



Bakteriýalaryň degidrogenazy birnäçe we olar wodorodyň donory boýunça atlandyrylýar (alkogoldegidrogenaza, laktatdegidrogenaza we başgalar), ýöne olaryň köpüsi wodorody iki kofermentiň – nikotinamidadenin dinukleotid (NAD^+) ýa-da nikotinamidadenin dinukleotidfosfat (NADP^+) haýsy hem bolsa birine geçirýär. Kofermentleriň ikisi hem degidrogenazanyň birinden ýeňillik bilen aýrylýarlar we beýlekisine birleşýärler, wodorody beýleki akseptora geçirýärler.

NAD-H ($+\text{H}$) wodorody köplenç ajamanyň başdaky döredijilere ýa-da dem alyş zynjyra geçirýär. NADP-H (H^+) esasan biosinteze gatnaşýar.

Aerob degidrogenirlenmeklik kislorodyň bar ýerinde geçýär. Mysal üçin, basillalarda wodorodyň akseptory kislorod bolýar, netijede fermentleriň düzümine baglylykda suw ýa-da wodorodyň peroksidi emele gelýär.

Aerob bakteriýalarda şu maksat üçin sitohromoksidaza we geminli fermentler – sitohromlar ulgamy hyzmat edýär. Sitohromoksidaza wodorodyň atmosfera azody bilen öýjükdäki daşarda gutarnykly baglanyşygyny katalizleýär. Eger sitohromoksidaza wodorod ionlarynyň iki jübütini geçirse suw emele gelýär: $4\text{Fe}^{2+} + 4\text{H}^+ + \text{O}_2 \rightarrow 4\text{Fe}^{3+} + \text{H}_2\text{O}$. Eger ol atmosferanyň kislorody bilen wodorodyň bir jübüt ionyny birleşdirse, onda ahyrky önüm wodorodyň peroksidi bolýar:

$2\text{Fe}^{2+} + 2\text{H}^+ + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{Fe}^{3+} + \text{H}_2\text{O}$ wodorodyň peroksidiniň bakterial öýjüge zäherli bolanlygy sebäpli ol şol bada katalaza ýa-da peroksidaza bilen dargadylýar.

Obligat anaeroblarda katalaza bolmaýar, şonuň üçin hem olara kislorod zäherli bolýar. Anaerob degidirlenmek molekulýar kislorodyň ýok ýerinde geçýär. Wodorodyň akseptory bolup, beýleki organiki däl birleşmeler hyzmat edýär, mysal üçin, azot, kükürt kislotalarynyň duzlary, kömürturşy gaz, olar şu ýagdaýda has gaýtarylan birleşmelere (ammiak, metan, kükürtli wodorod) öwürülýärler. Anaeroblaryň elektronlary nitratlara, sulfatlara we karbonatlara geçirmeklik häsiýeti olaryň molekulýar kislorody ulanmazdan organiki we organiki däl maddalaryň ýeterlik doly derejede okislenmegini üpjün edýär we olaryň ajama prosesine garanynda köp mukdarda energiýa almaklyk mümkinçiligini hem üpjün edýär. Anaerob dem alyşda energiýanyň çykyşy aeroblaryňka garanynda diňe 10% pes. Anaerob dem alyşly mikroorganizmlerde elektronlary geçirýän zynjyryň ferment düzümi bar, ýöne olarda sitihromoksidaza nitratreduktaza bilen (nitratlary ulanylanda) ýa-da adenililsulfatreduktaza (sulfatlary ulanylanda) bilen çalyşýar.

Iýmitlendiriş sredanyň okislenme-gaýtarylma potensialy (mümkinçiligi, güýji). Iýmitlendiriş sreda taýýarlanylanda diňe onuň pH-ny hasaba almak bilen çäklenmeyärler, elektronlary alyp we berip bilýän maddalaryň gatnaşygy hem hasaba alynmalydyr. Okislenme-dikelve potensialyň ululygy $r\text{H}_2$ bilen bellenýär – gaz görnüşli wodorodyň parsial basyşynyň otrisatel logarifmy. Ol potensiometr ýa-da uniwersal ionometrde mV-da ölçeyär we birliklerde bellenýär. $r\text{H}_2$ -niň diapazony 0 – 42,6 aralykda erginiň H we O_2 bilen doýmak derejesini häsiýetlendirýär. Talaply anaeroblaryň ösmegi okislenme-gaýtarylma potensialyň pes derejesinde 0-12, fakultativ mikroorganizmler 0-20 we aeroblar 14-35 aralykda ösýärler. Diýmek, ol kislorod bilen doýan bolsa minimal bolýar.

Okislenme-dikelve potensialy kadalaşdyryp, biz mikroblaryň ösmegi we köpelmegi üçin amatly şert döredip bileris.

Anaerobiozy döretmegiň usullary. Anaerob kesel döredijileri ösdürmek üçin birnäçe usullar ulanylýar:

1. Fiziki usul. Eksikatorlardan ýa-da anaerostatdan ýagly wakumyň kömegi bilen howany sorup aýyrmakdan durýar. Suwuk sredalar ekilmezden öňürti ondan howany aýyrmak üçin gaýnadylýar, soňra ol howa bilen galtaşmaz ýaly ýüzüne bir gat wazelin ýagy guýulýar.

2. Himiki usul. Kislorody özüne siňdirýän maddalary, mysal üçin, natriniň, kaliniň gidrookisi bilen pirogollol ýa-da natriniň gidrosulfiti bilen natriniň gidrokarbonaty 1:1 gatnaşykda ulanmak arkaly.

3. Biologiki usul. Anaeroblary Petriň okarasynda kisloroda talaply (mysal üçin „täsin taýajyk“) bakteriýalar bilen ösdürmek. Başda aeroblar ösýärler we okaranyň kislorody azalyp ugrandan soň anaeroblar ösüp başlaýar.

4. Kombinirlenen usul. Iki usuly mysal üçin fiziki we himiki, utgaşdyryp ösdürmeklige esaslanandyr.

4.6. Bakteriýalaryň ösüşi we köpelişi

Ösüş diýip bakteriýanyň sitoplazmasynyň ulalmagyna aýdylýar.

Köpeliş – bakteriýalaryň sanynyň artmagy. Bakteriýalar köplenç ýönekeý – keseligine bölünmek usuly arkaly köpeliýärler, başda öýjügiň orta gürpünde germewler emele gelýär. Ol germew sitoplazmatiki membranadan emele gelip öýjügiň sitoplazmasyny ikä bölýär. Şunuň bilen ugurdaş öýjük diwary sintezlenýär. Soňra DNK-nyň replikasiýasy (goşalanmagy) geçýär. Ol DNK-polimeraza fermenti arkaly amala aşyrylýar.

Bakterial öýjükleriň bölünmeginiň tipleri. 1. Öýjük bölünmesi onuň bölünen öýjükleriniň biri-birinden aýrylmagyndan öňe düşmegi, bu bolsa „köp öýjükli“ taýajyklaryň we koklaryň emele gelmegine getirýär.

2. Öýjügiň sinhron (iki ýa-da birnäçe hadysanyň bir wagtda gabat gelmegi) bölünmegi. Nukleotidiň bölünmegi we aýrylmagy bir öýjükli bedeniň emele gelmegi bilen geçýär.

3. Nukleotidiň bölünmegi öýjük içi bölünmekden öňe düşýär. Bu bolsa köp nukleodli bakteriýalaryň emele gelmegine getirýär.

Bakteriýalaryň bölünmegi bolsa öz gezeginde üç usulda geçýär:

Döwlip bölünmek – öýjükler birleşýän ýerlerinde birnäçe gezek döwlip, sitoplazmatiki köprijigi üzýärler we biri-birini itekleýärler, şu ýagdaýda zynjyryjk emele gelýär (sibir ýarasyny dörediji).

Typyp bölünmek – öýjük bölünip bolandan soň özbaşdak bolýar we biri beýlekisiniň üstünden typýar. (eşerhiýalaryň üýtgeşik görnüşleri).

Kesiji bölünişik – haýsy hem bolsa bir bölünen öýjük erkin uçlary bilen ýaýyň şekilini çyzýar, onuň merkezi bolup beýleki öýjük bilen galtaşýan ýeri hyzmat edýär, netijede başlik rim harpy ýaly şekil alýar. (difteriýa korinebakteriýalary, listeriýalar).

Bakterial populýasiýanyň ösüş döwürlerinde. 8 faza tapawutlandyrylýar:

I. Başlangyç (stasionar, gizlin, asuda). Bakteriýa ekilenden soň ösüp başlan aralygyndaky wagt. Bu döwürde diri bakteriýalaryň sany artmaýar, hatda azalyp bilýär. Dowamlylygy 1-2 sagat.

II. Bölünmegiň saklanmak fazasy. Bu döwürde bakterial öýjük güýçli ösýär, köpelişi gowşak bolýar – 2 sagat we köp şertlere bagly: ekilen ösdürimiň ýaşı (ýaş ösdürimler çalt uýgunlaşýarlar), mikrobiň biologiki aýratynlyklary (içege taýajygy çalt uýgunlaşýar, tuberkulýoz taýajyk bolsa - dowamly), iýmit sredanyň ýokumly maddalara baýlygy we başga şertler pH, CO₂ sredanyň aerasiýa derejesi, okislenmedikeldilme potensialy we beýlekiler. Köplenç bu iki faza “lag” – faza diýen adalga birleşdirilýär. (iňlisçe Lag – yza galmak, gijä galmak).

III. Logarifma fazasy. Bu döwürde bakterial öýjügiň köpelmegi we bakteriýanyň populýasiýasynyň artmagy iň ýokary derejä ýetýär. Generasiýalar döwri, ýagny

bakteriýanyň ikinji gezek bölünmeginiň birinji gezekki bilen aralykda geçýän wagtda bakteriýalaryň sany geometriki progressiýa boýunça artýar. Birinji generasiýada 1 bakteriýadan 2-si emele gelýän bolsa, ikinjide 2-4, üçünjide 4-8 soňra 8-16, 16-32 we ş.m., dowamlylygy 5-6 sagat.

IV. Otrisetel çaltlanma fazasy. Bakteriýalaryň köpelmegi peselýär, bölünýän osoblaryň sany azalýar, ölen bakteriýalaryň sany artýar. 2 sagat dowam edýär.

V. Asuda fazanyň iň ýokary derejesi. Täze emele gelen bakteriýalaryň sany ölen bakteriýalaryň sany bilen deňleşýär. 2 sagat dowam edýär.

VI. Ölümliligiň çaltlaşýan fazasy. Ölen öýjükleriň sany täze emele gelen öýjükleriňkiden progressiw artýar. Dowamlylygy 3 sagat.

VII. Logarifmiki ölümlilik fazasy. Öýjükleriň ölmegi hemişelik tizlikde geçýär. Dowamlylygy 5 sagat.

VIII. Ölümliligiň tizliginiň peselmek fazasy. Ölmän galan öýjükler asudalyk, hereketsiz ýagdaýa geçýär.

Kömeleklerde köpelişiň 3 tipi bellenildi. Wegetatiw, jynssyz we jynsy.

1. Wegetatiw köpelişde miseliýanyň bir bölegi aýrylýar, gopýar we täze kömelege başlangyç berýär.

2. Şeýlede miseliýalar fragmentasiýa - bölünmek arkaly ýagny artrosporalar, hlamidosporalar arkaly köpeliýärler.

Artrosporalar – kelte, süýri öýjükler, olar gifler darganda emele gelýär we olaryň her haýsy täze öýjüğe başlangyç berýär.

Hlamidosporalar – kömelekleriň wegetatiw köpelişiniň sporalary, olar galyň goýy boýalan gabyk bilen örtülen we gifler darganda emele gelýär.

Bakteriýalary kultiwirlemegi (ösdürmegiň) esasy prinsipleri. Barlaghana şertlerinde mikroorganizmleri iýmitlendiriş sredada ösdürýärler. Iýmitlendiriş sredalar arassa (steril), dury bolmalydyr, belli bir iýmit maddalaryny (beloklar, uglewodlar, witaminler, mikroelementler we başgalar) saklamalydyr, olarda belli bir buferlilik, gabat gelýän pH, okislenme – gaýtarylma potensialy bolmalydyr. Iýmitlendiriş sredalar şu aşakda görkezilenlere bölünýärler: goýylygy boýunça – suwuk, aram suwuk we dykyz (gaty); gelip çykyşy boýunça – haýwan, ösümlik, sintetiki (belli bir arassa himiki birleşmelerden takyk görkezilen konsentrasiýada taýýarlanan); ulanylyş maksadaky boýunça – umumy ulanylýanlar (uniwersal), aratapawutlandyryjy (differensial), selektiw (iýmiti saýlap, seçip ösýänler üçin), baýlaşdyryjy, ýörite sredalar.

Adaty (ýönekeý) sredalar. Patogen we patogen däl bakteriýalaryň köp görnüşlerini ösdürmek üçin ýaramly. Oňa etli peptonly çorba (EPÇ), etli peptonly agar (EPA), etli peptonly želatin (EPŽ) degişli. Etli peptonly agary etli peptonly çorba 1-2% agar-agar goşmak arkaly taýýarlanylýar. Agar-agar 40 °C-dan ýokary temperaturada ereýär we ondan pes temperaturada dykyzlanýar, deňiz suw otlarynyň käbir görnüşlerinden alynýar.

Differensial sredalar: Bakteriýalaryň dürli görnüşlerini we uruglaryny olaryň ösüş we biohimiki häsiýetleriniň aýratynlyklary boýunça aratapawutlandyrmak üçin ulanylýar. Olara etli peptonly želatin, Gissa, Endo sredalary, ganly agar, Ploskirewiň sredasy we baýlaşdyryjy sredalar girýär.

Elektiw sredalar we baýlaşdyryjy sredalar: Bakteriýalaryň belli bir görnüşleri üçin ýaramly, beýlekileriň bolsa ösüşini saklaýar. Olara Petranýaniniň, Gelbergiň ýumurtgaly sredasy (tuberkulýoz we mikobakteriýalary ösdürmek üçin), A. P. Alikayew tarapyndan üýtgedilen (täzeden taýýarlanan) Dýuba-Smitiň sredasy (paratuberkulýozy döredijini ösdürmek üçin) girýär.

Ýörite sredalar: Umumy ulanylýan sredalarda ösmeýän bakteriýalary ösdürmek üçin has amatly sredalar. Olara ganly agar, syworotkaly agar, syworotkaly çorba, Kitta-Tarossiniň sredasy (etli peptonly bagyrlý çorba – EPBÇ), Saburyň sredasy girýär.

Dykyz iýmitlendiriş sredalarda mikroblar dürli şekilli we ululykdaky toplumlary (koloniýalar) emele getirýärler. Olar mikroblaryň bir görnüşiniň osoblarynyň bir ýa-da birnäçe öýjükleriniň köpelmegi netijesinde emele gelen we göze görünýän toplumdur.

Koloniýalaryň parametrleri: ululygy – iri (4 mm çenli), aralyk (2-4mm), uşak (1-2 mm); şekili - tegelek, ellips, şahalanýan (iýmitlenmegiň şertleriniň, daşky gurşawyň beýleki täsirlerine üýtgeýär); ýüzi (üsti) – ýylpyldawuk, tutuk, bitekiz, ýygyrt-ýygyrt, gasyn-gasyn, ýylmanak; durulygy - durý, bulanyk; goýulygy (konsistenssiýasy) – şireli, şepbik, gury, owuntyk, gyralary göni, göni däl, kesilen, seçek ýaly, diş-diş, zülplý ýaly, iýilen, ýaýran; gapdaldan görnüşi (profili) ýa-da relýefiýasy, güberçek, sähelçe galan, oýuk, gümmeze meňzeş; gurluşy - birmenzeş (gomogen), digir-digir; pigmentak, çalymytyl-ak, altyn öwüşginli, gyzyly; ösdürimiň (kulturanyň) ysy bolmaýar. Barlaglary gözüň bilen (ululygyny, şekilini, durulygyny), lupanyň we mikroskopyň kiçi ulaldyş görgüjünde (gurluşyny, koloniýalaryň gyralaryny) geçirip bolýar.

Suwuk iýmitlendiriş gurşawlarda ösdürilen ösdürümleriň ýüzki ösüşine (diwardaky halka, örtük, übtükler we olaryň häsiýeti); bulançaklygyna – gowşak, aram, güýçli, çökündä - dykyz, pagtaň übtükleri ýaly, digir-digir we onuň mukdaryna – bol, ujypsyz; kulturanyň reňkine we ysyna üns berilýär.

Mikroorganizmleriň dürli toparlaryny ösdürmegiň (kultiwirlemegiň) aýratynlyklary. Spirohetalar, ýönekeýjeler, hakyky (natiw) belokly (syworotka, gan), ýüregiň agzalarynyň we dokumasynyň täze alnan bölejikli (towşanlaryň böwregi, bagyr, beýni dokumasy) sredalarynda, hem-de belli bir aminokislotalardan, mineral maddalardan taýýarlanan sintetiki iýmitlendiriş sredalarda ösdürilýär.

Rikkeketsiýalar (obligat öýjük içi mugthorlar) metabolizmi pes bolan öýjüklerde ösdürilýär. Olary towuk düwünçeklerinde, öýjük we dokuma ösdürimlerinde, şeýle hem barlaghana haýwanlarda ösdürilýär.

Patogen kömelekler adatça gowşak turşuly ýa-da turşy (pH 6,8-4,5) selektiw sredalarda ösdürilýär. Selektiwlik iýmit maddalary saýlap alyp we oňa anti-

biotikler ýa-da bakterial floranyň işini ýatyrar ýaly boýaglar goşup taýýarlanýar. Ösdürmegiň amatly temperaturasy 25-28 °C. Saburyň dykyz sredasy, piwoly lödere (suslo)-agar giňden ulanylýar. Suwuk sredalardan gantly çorba, piwo löderesi, Gapek-Doksyň sredasy (pH 6,0-6,4) gowy netije berýär.

Mikoplazmalar gurluşynyň aýratynlyklaryna baglylykda iýmitlendiriş sreda kynlyk bilen uýgunlaşýar. Olaryň käbir şamlary sredany bulandyrýar, beýlekileri bolsa az-owlak örtük emele getirýär, käbiri iýmitlendiriş sredanyň ýokary gatynda beýlekileri – düýbünde ösýär.

Dykyz iýmitlendiriş sredalarda mikoplazmalar özboluşly, heýgenege meňzeş mikrob toplumlary (koloniýalary) emele getirýärler. Ilkinji ösdürimler 3-7 günden ösüp başlaýarlar, uýgunlaşan şamlary bolsa has çalt ösýärler.

Mikrob pigmentleri. Mikroorganizmler öz ýaşayşynda boýaýjy maddalar - pigmentler sintezleýärler. Olar mikrob toplumlaryna (koloniýalaryna) özboluşly reňk berýär. Bu ýagdaý mikrobulara aratapawutlandyрма geçirilende ulanylýar. Şu pigmentler tapawutlandyrylýar: gyzyň pigment - (aktinomisetler, drožlar, kömelekler, “ajaýyp taýajygy” – *Bact. marcencens*), sary – (tuberkulýoz mikrobakteriýalary, sarsinalar, stafilokokklar), gök-ýaşyl – (gök iriňli taýajyk, *pseudomonas aeruginosa* süýdiň gök bakteriýalary *Bact. syncyanum*), melewşe – (hrombakteriýalar), gara – (kömelekler, drožlar, aktinomisetler).

Pigmentiň emele gelmegi kislorodly ýerde otagyň temperaturasynda we ýeterlik ýagtylykda geçýär. Mikroorganizmler iýmit önümlerinde (süýt, peýnir, et, balyk, dorog we başgalar) ösmek bilen olaryň reňkini üýtgedýärler.

Suwda ereýän pigmentler (gök iriňli bakteriýa, süýdiň gök-ýaşyl bakteriýalarynyň pigmentleri – piosianin, sinisianin), spirtde ereýän pigmentler (“ajaýyp taýajygy” stafilokokklar we sarsinalar-gyzyň, altyn, limon-sary) suwda we spirtde eremeýän (aktinomisetleriň, kömelegiň, azot bakteriýalaryň gara pigmentleri). Pigmentleriň mikrobularyň ýaşayşyndaky orny doly öwrenilen däldir. Emma olaryň fiziki, himiki we biologiki faktorlara durnuklylygy takyklandyryldy.

Yşyklandyran mikroorganizmler (fotobakteriýalar). Okislenme hadysasy sebäpli bakterial öýjügi yşyklandyrmak häsiýete eýe bolýar (lýuminessensiýa).

Fotobakteriýalar – hökmany aeroblar, howanyň ýetmezçilik edýän ýerinde, olarda yşyklandyrmak saklanýar. Tebigatda duş gelýän çüýrüntgileriň, garran agaçlaryň, etiň, balygyň teňňesiniň, garynjalaryň, möýleriň we beýleki zatlaryň yşyklandyrmagy olarda fotobakteriýalaryň bolmagy bilen baglydyr. Ol topara kokklar, wibriionlar, käbir kömelekler, bakteriýalar degişli. Olar adaty iýmitlerde balyk we et önümlerinde 15-37 °C-da gowy ösýär. Hakyky wekili – *Photobacterium phosphoreum*.

Hoşboý ysly mikroorganizmler. Hoşboý, ýakymly ys sintezlemäge ukyply bakteriýalar mysal üçin sirkeli-etilli we sirkeli-amilefirleri çakyr, piwo, turşy süýt önümlerine, bedä, topraga ýakymly ys berýär. Hakyky wekili – *Leuconostoc cremoris* – gatyga ýakymly ys berýär. Şonuň üçin turşy süýt önümler taýýarlananda ulanylýar.

V BAP

MIKROBEDENLERE DAŞKY GURŞAWYŇ ŞERTLERINIŇ TÄSIRI

5.1. Fiziki şertler

Mikrobedenlere tebigy, şeýle hem emeli ýagdaýda, barlaghana şertlerinde täsir edýän fiziki faktorlara temperatura, ýagtylyk, elektrik togy, guradylmak, dürli şöhleler, osmotiki basyş we başgalar girýär.

Temperatura. Mikrobedenlere temperaturanyň täsirini onuň mikroblaryň ösmegine we köpelmegine täsiri boýunça kesgitlenýär. Mikroblaryň hersi üçin amatly bolan temperatura anyklanylandyr. Temperatura baglylykda bakteriýalar üç fiziologiki topara bölünýärler: psihrofillere (grekçe *psichros* – *sowuk*, *phileon* – *söýmek*, *halamak*), mezofillere (*mesos* – *aram*) we termofillere (*termos* – *ýyly*).

Psihrofil mikrobedenler (psihrofiller) demirgazyk deňizleriň, topragyň, akar suwlaryň ýaşajýlarydyr (yşyklanýan bakteriýalar, käbir demir bakteriýalar we başgalar). Psihrofilleriň temperatura çäkleri: minimal temperatura 0°C, amatly 15–20 °C, maksimum – 30–35 °C.

Mezofil bakteriýalar – iň köp ýaýran topar. Bu topara saprofitleriň köpüsi we patogen mikrobedenler girýär. Temperatura minimumy 10 °C, amatly 30–37 °C, maksimal 40–45 °C.

Termofil bakteriýalar toprakda, mineral çeşmeleriň ýyly suwlarynda, şeýlede adamyň we haýwanlaryň iýmit siňdiriş ulgamynda köp duşýar. Minimal temperatura 35 °C, amatly 50–60 °C, maksimal 70–75 °C.

Käbir spora emele getirmeýän bakteriýalaryň 40–93 °C gyzgyn suwlarda ýaşap bilmegi olary täze bir topara – ekstremal-termofil bakteriýalara degişli etmäge esas berýär. Termofil bakteriýalaryň şeýle ýokary temperaturada ýaşap bilmek mümkinçiligini, olaryň öýjük membranasynyň lipid düzüminiň aýratynlyklary, beloklarynyň we fermentleriniň we öýjügiň inçe gurluşynyň gyzgynlyga ýokary derejede durnuklylygy bilen baglanyşdyrylýar.

Ýokary we pes temperatura mikrobedenlere dürli täsir edýär. Pes temperaturada mikroblar anabioz ýagdaýa düşýär, ol ýagdaýda dowamly saklanyp bilýär. Mysal üçin, eşerihiýalar – 190 °C-da ýaşajyşa bolan ukybyny 4 aýa çenli, mergi wibriony – 45 °C 2 aýa, listeriozy dörediji – 10 °C-da 3 ýyla çenli saklanýar.

Pes temperatura çüýreme we ajama hadysalary saklaýar. Azyk önümleri ýerzeminlerde, azyk saklanylýan buzly ýerzeminde (lednik), sowadyjylarda saklamaklyk şu hadysa esaslanandyr. Mikrobiologiýa tejribeliginde mikroblaryň kulturalaryny (ösdürimlerini) immunoglobulinleri, antibiotikleri, janly waksinalary dowamly saklamak üçin doň ýagdaýdan guratmaklyk giňden ulanylýar. Mikroorganizmleriň ösdürimini doňdurylan (–76 °C) ýagdaýda ýokary wakuumda guradylmagyna *liofilizasiýa* diýilýär (grekçe *lyo* – *eretmek*, *phileo* – *söýmek*).

Liofilizasiýada erkin suw we öýjügiň gidrofil maddasy bilen berk birleşmedik suw doňýar. Soňra gaty ýagdaýdan suwuk ýagdaýa geçip ýetişmänkä bugarýar. Ondan soň gury öýjük-öýjük massa galýar we suw guýulanda öňki durkuna gelýär. Gaýta-gaýtadan doňdurmaklyk we eretmeklik liofilizasiýada mikroblaryň ölmegine mümkinçilik döredýär. Ýokary temperatura, esasanda bug bilen ýokary basyşda gyzdymaklyk mikroblara öldüriji täsir edýär. Temperatura çägi näçe ýokary bolsa, mikroblaryň wegetatiw görnüşleri şonçada çalt ölýärler: 60 °C-da – 30 minutdan, 70 °C-da-10-15 minut-dan, 80-100 °C-da-1 minutdan ölýärler. Ýokary temperaturanyň bakterisid (öldüriji) täsiriniň esasynda beloklaryň denaturasiýasy (goýalmagy) we osmotiki päsgelçiligiň bozulmagy netijesinde katalaza, oksidaza fermentleriň dargamagy ýatýar. Bakteriýalaryň sporalary ýokary temperaturanyň täsirine has durnuklydyr.

Mikroblara ýokary temperatura täsir etmeklik sterilizasiýanyň iň ygtybarly usullarynyň biridir. Sterilizasiýanyň dürli usullary bar: oduň ýalnyna ýakmak, gaýnatmak, gury bug bilen Pasteriň pejinde sterilizirlemek, awtoklawirlemek, akyp geçýän bugda (kohyň apparatynda), tindalyň usuly, pasterilizirlemek.

Guradylmak. Mikrobodenleriň köpüsi guradylan ýagdaýda ösüp we köpelip bilmeselerem ýaşaýyşa bolan ukybyny dowamly saklaýar. Inçe keselli adamlardan gakylyk bilen çykan tuberkulýoz taýajygy guradylan ýagdaýda 10 aýa çenli ýaşaýyşa bolan ukybyny saklaýar. Sibir ýarasynyň basillasynyň sporasy 60 ýyl, kömelekleriňki – 20 ýyl ýaşaýyşa bolan ukybyny ýitirmeýär. Guradylmak bakteriýanyň sitoplazmasynyň suwsyzlanmagyna, beloklarynyň goýalmagyna getirýär.

Degidratasiýa (suwsyzlandyrmak) – bakterial öýjügiň wegetatiw formalarynyň guradylmagy olary öldürýär. Käbir mikrobodenler, esasanda deňiz we süýji suwda ýaşaýanlar, şeýle hem patogen bakteriýalar guradylanda çalt ölýärler, olar suwsyz we haýwan bedeniniň suwuklarynyň ýok ýerinde ýaşap bilmeýärler. Sporalar, konidiýalar, artrosporalar ýa-da hlamidosporalar öýjükleriň asuda görnüşleri bolmak bilen, gury ýerde dowamly saklanar ýaly ýörite uýgunlaşdyrylan öýjükleridir.

Mikrobodenler köplenç çyglylygyň ýetmezçilik edýän ýerlerinde – gury top-rakda, guradylan otda, gyşda bolsa doňmaklyk zerarly öz suwunyň bir bölegini ýitirýär. Guradylmak otlary (bede, saman), bakja, miwe önümleri, derman otlary dowamly saklamak (konserwirlemek) üçin ulanylýar.

Gidrostatiki basyş. Gidrostatiki basyş hem daşky gurşawyň faktory hökmünde mikrobodenleriň ýaşaýyşyna täsir edýär. Ýokary basyşa durnykly bakteriýalara *barofiller* (grekçe *baros* – agram) diýilýär. Olar $1 \cdot 10^5$ PA-a basyşda ýaşap bilýärler. Basillalaryň sporalary $2 \cdot 10^6$ PA basyşda saklanýar.

Mikrobodenleriň ösüşine osmotiki basyşyň uly täsiri bar. Gurşawyň osmatiki basyşy onda erän maddalaryň konsentrasiýasy bilen anyklanylýar, onuň mikrob metabolizmindäki orny uludyr. Bakteriýanyň içinde osmatiki basyş saharozanyň 10-20%-li erginiň basyşyna gabat gelýär. Osmatiki basyşyň has ýokary konsentrasiýasy bilen sreda-da plazmoliz (suwuň ýitirilmegi we öýjügiň ölmegi), pes ýe-

rinde bolsa plazmoptiz (suw öýjügiň içine girýär we öýjügiň diwarynyň ýarylmagy mümkin) geçýär. Plazmoliz we plazmoptiz hadysalary senagatda ýmitleri (pomidor, hyýar, kelem) konserwirlemekde ulanylýar.

Osmatiki basyşyň ýokary ýerinde ösüp we köpelig bilýän mikroblara *osmofiller* ýa-da *golofiller* diýilýär. Olaryň fermentleri diňe natriý hloridiniň mukdarynyň ýokary ýerinde işleýär. Galofillere natriniň ionlary daşky gurşawdan ýmit maddalaryny özleşdirmek üçin gerek. Käbir galofiller natriý hloridiniň konsentrasiýasynyň ýokary ýerinde (20-30%) ösýärler (*Halobacterium*, *Micrococcus*, *Sarcina*), mysal üçin şor ýerlerde, duzlanan balygyň, etiň duz ergininde (adatyça ol önümleriň zaýalanmagyna getirýär).

Şöhle ýaýratmalaryň dürli görnüşleri. Şöhle ýaýratmagyň bakterisid täsiriniň derejesi ýaýraýan şöhleňiň görnüşine, mukdaryna (dozasyna), täsiriniň dowamlylygyna bagly.

Ýagtylygyň täsiri. Görünýän, ýaýran ýagtylyk mikrobodenleriň ýaşaýşyny peseldýär. Onuň täsiri göni düşýän gün şöhlesinden pes bolýar. Şonuň üçin, mikrobodenler emeli ýmitlendiriş sredalarda ösdürilende garaňkyda, termostatlarda ýa-da ýörite otaglarda mikrobodenleriň ösmegi üçin amatly temperaturada ösdürilýär. Görünýän ýagtylyk diňe pigment emele getirýän mikroblara ýaramly, sebäbi olar ýagtylyk energiýasyny fotosintez üçin ulanylýar, şol ýagdaýda pigment örän gowy emele gelýär we mikrob ösdürimleri gyzyň, ýaşyl, gara we başga reňklere boýalýarlar.

Pigment emele getirmeyän mikrobodenleri, purpur we ýaşyl kükürt bakteriýalardan özgesini, metilenli gök, eozin boýaglar bilen boýap emeli usulda ýagtylyga duýgur edip bolýar. Bu hadysa fotosensibilizasiýa, täsiri bolsa – fotodinamiki diýilýär.

Göni düşýän gün ýagtylygy purpur we ýaşyl kükürt bakteriýalardan özge hemme mikrobodenleri öldürýär. Ýagtylyk bakterial öýjügi himiki serişdeler ýaly göni dargatmaýar.

Ýagtylygyň bakterisid täsiri gidroksil radikallaryň we beýleki ýokary täsirli maddalaryň mikroblara öldüriji täsir etmegi bilen düşündirilýär. Saprofit mikroblar ýagtylygyň täsirine patogen mikroblara garanyňda has durnukly. Bu ýagdaý olaryň köplenç ýagtylyk bilen galtaşýanlygyna, ýagtylykda diýen ýaly ösýänligine, diýmek oňa uýgunlaşýandygy bilen düşündirilýär. Patogen mikroblar bolsa ýagtylyga örän duýgur bolýar. Mysal üçin, pasterellalar göni düşýän gün şöhlesiniň täsirine 7-12 minutdan tuberkulýozy dörediji 45-50 minutdan ölýär. Gün ýagtylygynyň arassaçylyk ähmiýeti uludyr. Ol howanyň, suwuň, topragyň üstki gatlagynyň öz-özünden arassalanmagynyň şertleriniň biridir. Ýöne ýere gün şöhlesi düşmeýän öýe lukman köp gatnar – diýilýändäkdir.

Ultramelewşe şöhlelenme (**UMŞ**). Ultramelewşe şöhleňiň tolkunlarynyň uzynlygy 400-300 nm bolsa ol himiki işjeň, 330-295 nm bolsa biologiki işjeň 295-200 nm bolsa bakterisid işjeň bolýar. Ultramelewşe şöhlelenmäniň täsiriniň mehanizmi, DNK-nyň zynjyrlarynda timiniň galyndylarynyň kowalent birleşmeleri arasynda

emele getirilýär, ol bolsa DNK-nyň replikasiýasyny bölekleyin ýa-da doly saklaýar we ribonuklein kislotasyny zeperlendirýär. Maldarçylyk jaýlarynyň, laborator otaglarynyň, senagat sehleriniň howasyny mikroblardan arassalamak üçin ultramelewşeli, infragyzyl şöhleli çyralar ulanylýar.

Ionizirleýji ýagtylyk. Muňa rentgen şöhleleri girýär. Rentgen şöhleleriň täsiriniň mehanizmi öýjügiň ýadrosynyň gurluşynyň, hususanda sitoplazmanyň nuklein kislotasynyň zeperlenmeginden, ýagny mikrob öýjügiň genetiki apparatynyň zeperlenmeginden we öýjügiň ölmeginden ýa-da mutasiýa sezewar bolmagyndan durýar.

Ionizirleýji radiasiýa sowuk strelizasiýa hökmünde hirurgiki enjamlardaky, daňylardaky, bioprepatlardaky mikroblary öldürmek üçin ulanylýar.

Lazer şöhleleri esasan pigment emele getirýän bakteriýalary öldürmek üçin ulanylýar.

Elektriktogy. Togyň pes ýygylgy ýokary derejede gurulan mikroblary öldürýär. Esasan hem togyň ultra ýokary ýygylgy güýçli bakterisid täsir edýär. Olar öýjük elementleriniň hemme molekularalarynyň yrgyldamagyna getirýär, ol bolsa daşky gurşawyň temperaturasyna baglanyşyksyz ýaňky massanyň durşyna çalt endigan gyzmagyna getirýär. Ýokary ýygylkdaky togyň dowamly täsir etmekligi sredanyň käbir düzümi böleklerini elektroforeza getirýänligi anyklanyldy. Şunda emele gelýän birleşmeler mikrob öýjügiň işjeňligini ýatyryr.

Ultrases. Ultrases iýmit önümlerini we käbir zatlary sterilizlemek we dezinfisirlmek üçin ulanylýar.

5.2. Himiki şertler

Himiki maddalar mikrobodenleriň ösüşini saklap ýa-da doly ýatyryp bilýär. Eger himiki madda mikroblaryň ösüşini saklasa we ol täsir aýrylandan soň ösüş dowam etse oňa *bakteriostaz* (bakteriostatiki täsir) diýilýär, ýagny mikrobyň ösüşini saklanýar, ýöne ol ölmeýär.

Bakterisid himiki täsirde bakterial öýjük ölýär. Himiki maddalaryň bakterisid täsiri uly ähmiýete eýedir. Bu ýagdaý dezinfeksiýa geçirilende hasaba alynýar. Dezinfisirleýji serişdeleriň netijeliligi köp faktorlara bagly bolýar: mikrobodenleriň biologiki häsiýetlerine, erginiň konsentrasiýasyna, täsir edilýän wagtyň dowamlylygyna, daşky gurşawyň temperaturasyna.

Mikroblara garşy ulanylýan maddalary himiki gurluşy we bakterisid täsiri boýunça şu toparlara bölmek mümkin: okislendirijiler, galogenler, metallaryň birleşmeleri, spirtler, kislotalar we aşgarlar, fenolyň we formaldegidiň önümleri.

Okislendirijiler. Bu topara wodorodyň öte turşysy we kaliniň permangaty (margansowka) girýär. Bu birleşmeler, işjeň atomly kislorod çykaryp, lipidleriň erkin radikally öteturşy okislenmeginiň zynjyrly reaksiýasyny döredýär, bu bolsa mikrob membranalarynyň we beloklarynyň gurluş düzüminiň bozulmagyna getirýär.

Galogenler. Bu hlor, ýod we olaryň preparatlarydyr: hlorly hek, hloramin B, ýodyň 5-6%-li ergini, ýodinol, ýodoform. Olaryň bakterisid täsiri işjeň galogenleri – hlory, ýody bölüp aýyrmak ukybynyň bolmagy, onuň bolsa azodyň atomyny wodorodyň atomy bilen çalyşmagy, şeýle-de, öz gezeginde mikroblaryň sitoplazmasynyň beloklaryny goýaldýanlygy, şeýle hem, atomly kislorod çykaryp okislendiriji täsir edýänligi bilen baglanyşdyrylýar.

Agyr metallaryň birleşmeleri. Olar gurşun, mis, sink, kümüş, simap; kümüşün metalorganiki birleşmeleri: protargol, kollargol. Olar mikroba garşy täsir edýär. Birleşmeleriň konsentrasiýasyna, mikrob dokumalaryna we kationlaryň häsiýetlerine baglylykda olar ýerli berkidiji, gyjyndyryjy we çürüşdiriji täsir edýär.

Kislotalaryň we aşgarlaryň bakterisid täsiriniň esasynda mikroorganizmleriň degidratasiýasy (suwsyzlanmagy), ýymitlendiriş sredanyň pH-nyň üýtgemegi, kalloid ulgamlaryň gidrolizi we kislotaly, aşgarly albuminatlaryň emele gelmegi ýatýar. Tejribelikde olary daşky gurşawyň obýektlerinden mikroblary öldürmek üçin (kükürt, duz, sirke kislotalar), ýymitlendiriş sredalarda belli bir pH döretmek (duz kislotaly), ýymit önümleri taýýarlananda we konserwirlenende (sirke-limon kislotalary) turşulygy artdyrmak üçin ulanylýar, turşy sreda bolsa çüýrediji bakteriýalar üçin amatsyz bolýar we olary ösdürmeýär.

Aşgarlardan weterinar tejribeliginde has köp ulanylýanlary: natriniň gidrooksidi NaOH, kaliniň gidrooksidi KOH, sönen hek, natriniň karbonaty (Na_2CO_3), soda.

Spirtler. Bu toparda birleşmelerden etil spirti ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) uly ähmiýete eýedir. Onuň mikrob-lara garşy işjeňligi öýjükden suwy aýyrmaklygyndan we beloklary goýaltmagyndan durýar. Spirtiň 20 %-li ergini bakterisid häsiýete eýe bolup başlaýar, 70%-li spirt has netijelidir. Spirtiň ýokary (80-90°) konsentrasiýasynda belokly sredada dykyzlanýar, onuň içinde bolsa bakteriýanyň diri galmagy mümkin.

Boýaglar. Bakteriýanyň ösüşini saklamak häsiýeti bar. Täsiri haýal, ýöne saýlap täsir edýär. Olara brilliant (göwher) ýaşyl (zelýonka), flawakridin, metilenli gök we başgalar girýär.

Fenol, krezol we olaryň önümleri. Täsirleriniň netijeliligi, olaryň öýjük membranasynyň fosfolipidlerinden ýeňillik bilen geçmeginden, sitoplazmanyň belogynyň denaturasiýasynda glýukozanyň we süýt kislotasynyň suwuklandyrylmagyna gatnaşýan kofermentiň işjeňligini ýatyr-makdan ybaratdyr. Netijede patogen mikroblaryň metabolizminiň bozulmagy we ölmegi bolýar.

Formaldegidler. Reňksiz gaz. Tejribelikde formaldegidiň 40%-li ergini ulanylýar. Formaldegidiň suw erginleri bakteriýalaryň wegetatiw öýjüklerine we sporalaryna öldüriji täsir edýär. Himiki serişdeler dezinfeksiýada we himiki sterilizasiýada giňden ulanylýar.

Dezinfeksiýa. Daşky gurşawda patogen mikroorganizmleri ýok etmek üçin ulanylýan usul.

5.3. Biologiki şertler

Biologiki faktorlaryň täsiri mikrobalaryň antogonizmine baglylykda mikrobalaryň ýaşayyşynda biriniň çykarýan önüminiň beýlekisiniň ölüme sezewar edende ýüze çykýar. Antogonistik häsiýet aktinomisetlerde, sporaly basillalarda (*Bac. brevis*, *Bac. subtilis* we başgalar) has gowy bildirýär.

Mikrobalaryň antogonizm hadysasyny 1887-nji ýylda fransuz alymy L. Paster ilkinji bolup açýar. Bu hadysany tejribelikde ilkinji bolup rus alymy I. Meçnikow ulanýar. Ol süýtturşuly bakteriýalary içegäniň çüýrediji mikroflorasynyň işini ýatymak maksady bilen ulanmaklygy hödürläpdir.

Antibiotikler (anti-garşy, bios-ýaşayyş) biologiki işjeň, kömelekleriň, bakteriýalaryň, haýwanlaryň, ösümlükleriň ýaşayyşynda emele gelýän maddalar.

Antibiotikleri öwrenmeklik 1929-njy ýyldan, Angliýaly alym A. Flemming *Penicillium notatum* heň kömeleginiň ýuwundysynyň şar şekilli (stafilokokk) bakteriýalara täsir edýänligini anyklanýandan soň başlanýar. Ýöne penisillin kömelegiň arassa ösdürimini almaklyk 1940-njy ýylda Angliýaly himikler E. Çeýne, G. Flýuringe we E. Ebra başardypdyr. Öňki SSSR-de penisillini 1942-nji ýylda Ýermolýewa alýar. Häzirki döwürde 2000-e golaý antibiotik alynýar. Antibiotikler, bejeriş dermanlar maldarçylykda mallaryň ösüşini, önümliligini stimullirleýän serişdeler hökmünde ulanylýar. Antibiotikler gelip çykyşy boýunça 5 topara bölünýär.



Aleksandr Flemming –
Penisillini açan alym

1. Kömelekler we lişaynik tarapyndan işlenýän antibiotikler.

Penicillium notatum – penisillin, *Cephalosporium acremonium* – sefalosporin, *Aspergillus fumigatus* – fumagillin, *Penicillium urticae*- grizefulwin, *Trichothecium rozeum*-trihotesin antibiotikleri emele getirýär.

Lişaynikler güýçli antibiotik täsirli usnin kislotasyny emele getirýär. Usnin kislotasynyň natrili duzyna difteriýa taýajygy has duýgur.

2. Aktinomisetleriň emele getirýän antibiotikleri tejribelikde giňden ulanylýar. Aktinomisetleriň kultural suwuklyklaryndan dürli antibiotikler alynýar. *Streptomyces greseus* – streptomisin str.fzadial-tilozin. *Str. fradiae* – neomisin, tilozin, *Str. canamyceticus* – kanamisin, *Micromonospora purpurea* – gentamisin, *Str. aureofaciens* – hlortetrasiklin, *Str. erythreus* – eritromisin, *Str. levoris* – leworin, *Str. spheroides* – nowobiosin, *Str. Neursei* – nistatin, *Str. moditerranei* – rafamisin.

3. Bakteriýalardan alnan antibiotikler gramisidin, kolisin, piosionin, subtilin, polimiksin we başgalar.

4. Haýwanlardan alynýan antibiotikler ekmolin (balyk etinden alnan), eritrin (eritrositden), lizosim (ýumurtganyň agyndan alnan). Käbir dokumalaryň öýjükleri wirus kesellerini döredijileriň birnäçesiniň ýaşayşyny saklaýan interferony emele getirýär.

5. Ösümlüklerden alynýan antibiotikler. Ösümlükleriň köpüsi uçýan we uçmaýan biologiki işjeň maddalary – fitonsidleri çykarýar. Fitonsidleri 1928-nji ýylda Tokin açýar. Sogandan, sarymsakdan, gorçisadan – hren, aloeden, berýozanyň pyntygyndan alynýar. Olar ýaşayş üçin zerur fermentleriň birnäçesini inaktivirleýär we sarsinalary, streptokokklary, içege taýajyklaryny we beýleki mikrobdenleriň ýaşayşyny saklaýar.

Käbir fitonsidler arassa görnüşde alynýar: alisin – sarymsakdan alyndy, ol grampoložitel we gramotrisatel bakteriýalaryň ösüşini ýatyrýar: rafanin – rediskanyň tohumyndan alyndy, ol grampoložitel we gramotrisatel bakteriýalara 1:100 gatnaşygynda täsir edýär.

Käbir fitopatogen kömelekleriň täsirine bugdaýyň, çowdarynyň (rož), mekgewöweniň dokumalary antibiotik häsiýetli maddalary fitoaleksinleri emele getirýär, onuň sitopatogen kömeleklerе antibiotiki täsiri bardyr. Nohudyň öýjükleri pizatini işleýär, noýbanyň öýjükleri bolsa fazeolini sintezleýär.

Häzirki döwürde biosintez ýoly bilen alnan ýokary netijeli antibiotikler giňden ulanylýar. Ýöne antibiotikleriň gurluşynyň käbir aýratynlyklary olaryň bejeriş netijeliligini çäklendirýär. Şonuň üçin gönükdirilen sintez boýunça ýarym sintetiki preparatlar alynýar. Olar antibiotikleriň esasy artykmaçlyklaryndan başgada – täze goşmaça häsiýetlere eýe bolýar: mikrobdenleriň durnukly ştamlarynyň çykarýan fermentleriniň işjeň täsirine durnuklylygyň döremegi ýüze çykýar.

Bakteriofaglar. Bakteriýalaryň wiruslary bolup, bakterial öýjüğe girip onda köpelyärler, olaryň ýarylmagyna getirýärler we täze bakteriýal öýjüklere girýärler.

Bakteriofaglar tebigatda giňden ýaýrandyr, toprakda, suwda, tezekde duşýar. Olar bakteriýalaryň 100-e golaýynda, şol sanda eşerihiýalarda, salmonellalarda, streptokokklarda, mikobakteriýalarda, listeriýalarda we başgalarda (*13-nji surat*) tapyldy.

Bakterial öýjük bilen fagyň özara gatnaşygy şulara baglydyr:

- öýjükde fag ýapyşar ýaly reseptorlaryň bolmagyna;
- öýjük gabygynda we sitoplazmada nuklein kislotasynyň girmesine ýardam edýän fermentleriň bolmagyna;
- öýjükde fagyň düzümini gurar ýaly fermentleriň, maddalaryň, energetiki serişdeleriň bolmagy;

Wirulent we aram faglar tapawutlandyrylýar. Wirulent faglar öýjükde köpelyär we ony lizirleýär. Aram faglar öýjügi eretmeýär (lizirlemeýär).

Ýöriteleşdirilişi boýunça 3 topara bölünýär: Polifaglar – garyndaş toparlara hem täsir edýär. Monofaglar – bakteriýanyň bir görnüşine täsir edýär. Fagowarlar – bakteriýanyň belli bir wariantyna täsir edýär.

Fagyň öýjük bilen özara gatnaşygy yzygider geçýän aýry-aýry döwürlerden durýar:

I döwür – fagyň bakterial öýjügiň öýjük diwar-jygyna belokly guýrujyk arkaly adsorbsiýasy we berkidilmesi.

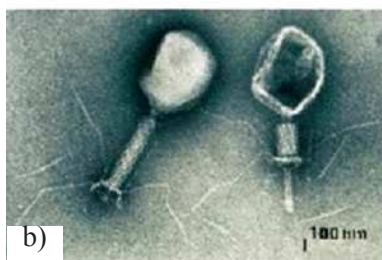
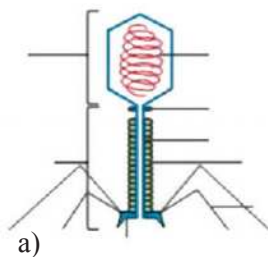
II döwür – öýjüğe girmegi. Adsorbsiýadan soň fagyň DNK-sy fagyň lizosiminiň täsirine dargan öýjük diwaryndan girýär.

III döwür – fagyň DNK-synyň biosintezine gatnaşýan fag RNK-nyň nuklein kilotasynyň we kapsidiň beloklarynyň biosintezi.

IV döwür – fagyň morfogenezi. Emele gelen fagyň DNK-synyň daşyna belokly gabygyň geýdirilmegi we täze wirionyň emele gelmegi.

V döwür – dargan bakterial öýjükdäki wirus (fag) böljekleriniň çykmagy. Öýjükdäki emele gelýän wirus böljekleriniň sany köpdürli bolup birden ýekejedem birnäçe müňe çenli bolup bilýär. Boşan wirionlar täze öýjüklere girýär, ösüş döwürleri ýene gaýtalanýar. Bu hadysa gaýtalanyp durýar.

Faglar keselleri anyklamakda, bejermekde ulanylýar.



13-nji surat. T-2 bakteriofagyň gurluşy (Kollenger boýunça):

a – çyzgysy; b – elektron mikrosuraty

VI BAP MIKROBEDENLERIŇ EKOLOGIÝASY

Bedende bolup geçýän hadysalary we daşky gurşaw bilen arabaglanyşygyny ekologiýa öwrenýär (grekçe *oikos* – *jaý*, *logos* – *düşünje, ylym*). Mikrobedenleriň ekologiýasy bitewi ekologiki ulgamyň aýry böleklerini öwrenýär. Ekologiýada esasy birlik bolup ekoulgam hyzmat edýär. Oňa biotik we abiotik düzümler girýär. Abiotik düzümler diýip bedeniň ýaşaýan ýeriniň ekosistemasynyň fiziki we himiki şertleri diýip düşünilýär. Biotiki düzümler bedenleriň toparlaryny ýa-da biosenozy düzýär. Mikrob ekoulgamynyň ululygy dürli-dürlidir. Mysal üçin, howdan, köl ýa-da agajyň kök ulgamy, agyz boşluk, gäwüş gaýtarýan haýwanlaryň uly garny, içegäniň bir bölegi ýaly kiçi ekoulgamlaryň hem bolmagy mümkin. Ekoulgamlaryň çäginde her görnüş üçin olaryň ýaşaýan ýerini ýazyp bolar.

“Ýaşaýan ýeri” diýen adalgadan tapawutlylykda “ekologiki tekje” giňişlikdäki ýerini däl-de, haýsy hem bolsa bir görnüş organizmleriň toparlaryndaky ýerine ýetirýän işini (funksiýasyny) görkezýär. Ekologiki tekje görnüşiniň ýerine ýetirýän „kärini“ häsiýetlendirýär. Her bir görnüş (populýasiýa) belli bir funksiýany ýerine ýetirýändir diýmekden ugur alyp, onuň bolsa iýmite, hereket edişine, köpelmegine, biohimiki we gurluş aýratynlyklaryna, daşky gurşawyň şertlerine, tolenarntlylyk (çydamlylyk) çäginde bolan talaby bilen şertlendirilýär. Görnüşiniň belli bir ekoulgamda haýsy hem bolsa belli bir işi ýerine ýetirip bilmekligi ýa-da bilmezligi, onuň häsiýetleriniň jemine bagly bolýar. Mysal üçin, gäwüş gaýtarýan haýwanlaryň uly garnynda selýulozany diňe anaerob şertlerde dargadyp bilýän bakteriýalaryň görnüşleri işleýär we ajamanyň hasabyna energiýa alýar. Soňra olar aşgazanyň temperaturasyna, ýag kislotalara çydamly bolmaly. Galyberse-de ajamanyň belli bir önümleri mysal üçin H_2 üznüksiz aýrylyp durulmaly.

Şeýlelik-de, şu funksiýany belli bir ekoulgamda ýerine ýetirmek üçin görnüşiniň tutuş özboluşly aýratynlyklary bolmaly.

Ýaşaýşyň ilkinji alamatlary 3 mlrd ýyldan gowrak öň ýüze çykypdyr, olar mikroorganizmlerdir. Olar ýeriň biosferasynda 0,5 mlrd ýyl mundan öň artykmaçlyk edip gelipdir. Prokariotlar ýerde ýaşaýşyň gözbaşy bolmak bilen eukariotlaryň emele gelmegine we köpdürli bolmagyna başlangyç bermekden ötri öz ösüşini soň hem dowam edýär.

Gadym zamandan bäri mikrobodenleriň ýokary derejede gurnalan ösümlük, haýwanat şalygy, başga bir tarapdan daşky gurşaw bilen özara gatnaşyklar emele gelipdir.

Häzirki döwürde özara gatnaşyklary şeýle görnüşde görmek bolýar. Iki dürli organizmleriň ýakyn ýaşaýyşlaryna simbioz diýilýär. Eger gürrüň hyzmatdaşlaryň (partnýorlaryň) biri-birinden alýan peýdalary hakda gitse, onda şu ýagdaýlary belläp bolar.

1. Bile ýaşaýanlaryň ikisi üçinem amatly bolsa *mutualizm* diýilýär.
2. Hyzmatdaşlaryň biri beýlekisinden ejir çekse oňa *parazitizm* (mugthorlyk) diýilýär.
3. Hyzmatdaşlaryň biri-birine hiç hili täsiri ýetmese oňa *bitaraplyk* diýilýär.
4. Bile ýaşamaklykda hyzmatdaşlaryň biri beýlekisiniň hasabyna ýaşasa, ýöne hiç hili zyýan ýetirmese ol täsire *kommensalizm* diýilýär.

Mikroblar dünýäsiniň dürli wekilleriniň arasynda simbiotik aragatnaşygyň dürli formalary emele gelipdir. Ikitaraplaýyn peýdaly aragatnaşyk toprakda, ýogyn içegede, beýleki substratlarda ýaşaýan aerob bakteriýalaryň arasynda emele gelipdir. Aerob bakteriýalar toprakdaky kislorody ulanýarlar, bu bolsa anaeroblaryň ösmegi üçin amatly şert döredýär. Olar selýulozany dargadyp, organiki kislotalary emele getirýär we aerob bakteriýalar üçin energiýanyň çeşmesi bolýar. Şeýle

aragatnaşyk sellýulozany dargadýan ýönekeýjeler bilen suwotularyň arasynda, azotobakter bilen sellýulozany dargadýan bakteriýalaryň arasynda, süýt turşuly bakteriýalar bilen drožlaryň arasynda hem bardyr.

Organizmleriň arasynda özara kömek adamlaryň we haýwanlaryň dürli ýokanç kesellerinde hem ýüze çykýar. Mysal üçin, gemofil bakteriýalar bedene patogen täsirini dürli saprofitler – stafilokoklar, içege taýajygy bilen ýaşanlarynda ýüze çykarýarlar. Bu ýagdaý barlaghana tejribeliginde gemofil bakteriýalar ösdürilende “bakteriologik iýmitlendiriji” hökmünde ulanylýar.

Mikrobodenleriň arasyndaky antogonizm has praktiki ähmiýete eýedir. Toprakdaky antogonizme L. Paster (1870) gözegçilik edipdir, W.A.Manassein we A.G.Polotebnow (1871) ilkinji bolup penisillium bilen stafilokoklaryň, I. I. Meçnikow (1905) süýt turşuly bakteriýalar bilen çüýrediji bakteriýalaryň arasyndaky antogonizmi öwrenipdirler.

I.I.Meçnikowyň mikrobodenleriň antogonizmi baradaky taglymaty, häzirki döwürde antibiotikler baradaky ylma öwürüldi.

6.1. Topragyň we dersiň mikroflorasy

Torakda mikroblaryň köp görnüşleri ösýärler: amýobalar, infuzoriýalar, kömekler, suwotulary, aktinomisetler we bakteriýalar.

Topragyň düzümindäki zatlardan mikrobiologiýany organiki maddalar – gumus gyzyklandyrýar. Gumus – haýwan, ösümlik galyndylaryndan we toprakda ýaşayan mikroblardan durýar.

Topragyň iň üstki gatlagynda mikroblar az bolýar. Olara daşky gurşawyň täsirleri: guramaklyk, ultramelewşe şöhle gün ýagtylygy, ýokary gyrgyzlyk täsir edýär. Ýokary 5-15 sm çuňlukda mikroblaryň sany köp bolýar. 20-30 sm çuňlukda eýýäm azalýar. 30-40 sm-da bolsa örän az bolýar. Ýöne bakteriýalaryň 5 m, çuňlukda tapylan wagty hem boldy.

Bakteriýalara baý topraklar biologiki işjeň bolýar. Topragyň mes bolmagy mikroblaryň sanyna bagly. Ýaramaz hasyl berýän arryk toprakly ýeriň her 1 gektaryndan 2,5-3 tonna mikrob öýjükleri tapyldy. Mes, hasylly topragyň 1 gektarynda bolsa 16 tonna çenli mikrob öýjükleri tapyldy.

Mikroblar çägelik, takyrlyk, daglyk ýerlere we ösümlik ösmeyän ýerlere garynda ekinli ýerlerde has köpdür. Topragyň reňki, ysy hem mikroblara baglydyr.

Hakyky toprak mikroblary şulardyr: *Bac. subtilis*, *Bac. mycoides*, *Bac. mesentericus*, *Bac. megaterium*, *Cl. tetani*, *Cl. perfringens*, *Cl. oedematicus*, *Cl. histolyticus*, *Cl. botulinum*, *Cl. shauvoei* şeýle hem termofil pigmentli we pigmentsiz bakteriýalar we başgalar.

Köp halatlarda toprak käbir patogen mikroblary saklaýjylar bolýar. Hasam spora emele getirýän bakteriýalar toprakda dowamly saklanýarlar, meselem bürme,

bradzot, botulizm we başga keselleri döredijiler. Dalak keselini döredijiniň sporalary toprakda onlarça ýyllap saklanyp bilýär.

Dersiň mikroflorasy. Ders – ähmiýetli organiki dökündir. Ol hasyllylygyň artmagyna, topragyň mes bolmagyna ýardam edýär. Dersde organiki birleşmeleriň köplügi sebäpli, ol saprofit we käbir patogen mikroblar öser ýaly gowy gurşaw bolup hyzmat edýär. Şonuň üçin dersde mikroblar dowamly saklanyp bilýär we täze dersi dökün hökmünde ulanmaly däl.

Mikrofloranyň düzümi mallaryň içegesinde ösýän mikroblara baglydyr.

Organiki dökünler taýýarlananda geçýän mikrobiologiki hadysalar. Organiki dökünler (ders, kompost, şäher zibilleri) topragy çüýrüntgi bilen baýlaşdyrýar we topragy mes edýär.

Dersi saklamagyň 2 usuly bar: mal ýatakda, çukurlarda saklamak (dersi sowuk we gyzgyn usul bilen taýýarlamak).

Mal ýatakda, mallaryň aşagynda saklanýan ders ýokary hilli bolýar. Ýöne ders mallaryň aşagynda saklananda, hapaçylyk bolýar. Şonuň üçin malyň aşagyny arassalap durýarlar. Ders şu usul bilen saklananda öri meýdanlarynda bakylýan dowarlaryň aşagynda gemrä öwrülýär (gara ýatak). Gemräniň aşagynda mikrobiologiki hadysalar geçip ýylylyk bermegi gyş aýlary dowarlary dürli sowuklamalardan goraýar.

Ikinji usulda ders ýatakdan çykarylyp çüýrediji çukurlara dökülýär. Onda geçýän mikrobiologik hadysalara hiç kim üns bermeyär.

Dersi “gyzgyn” usul bilen taýýarlananda ýörite taýýarlanan çukurlara bir metre golaý galyňlykda ders guýulýar we basgylanmaýar. Şonda howa ýeterlik bolýar we ders çalt dargap gyzyň başlaýar. Dersiň gyzgynlygy 60-70 °C ýetende basgylap ýene bir metre golaý galyňlykda ders guýulýar, basgylanmaýar. Dersde mikrobiologik proses geçenden soň basgylap, indiki gat ders guýulýar we şuna meňzeş. Basgylan derste çüýremeklik saklanýar we ders sowuk ýagdaýda saklanýar.

“Gyzgyn” usulda taýýarlananda ýokumly maddalaryň, esasanda azodyň ýitgisi köp bolýar.

“Sowuk” usulda ders beton çukurlara guýulyp şol bada basgylanýar we üsti ýapylýar. Ol çukurlarda guýy bolýar, oňa ders jorky akýar. Şeýle usul bilen taýýarlanan derste mikrobiologiki hadysa haýal geçýär we temperatura 30-40 °C-dan ýokary galmaýar.

Ders gyzgyn usul bilen taýýarlananda haşal otlaryň tohumy ýanýar diýen düşünje tejribede tassyklan däl. Bu usulda taýýarlamak maslahat berilmeyär.

Täze derste mikroblaryň möçberi köp bolýar. Olardan ammonileşdirijiler, nitrifisirleýjiler, kletçatkany dargadýan bakteriýalar we başgalar bar.

6.2. Suwuň mikroflorasy

Suwuň ýaşaýjylaryny öwrenýän ylma – gidrobiologiýa diýilýär.

Suw – mikroblaryň ýaşaýan tebigy gurşawydyr. Onuň düzümi toprakdan, howadan çökyň, mal ýataklardan çykýan hapa suwlaryň, sil suwunyň goşulmaklary arkaly emele gelýär. Mikroblar esasan aýk suw çeşmeleri – köl, howdan, derýa suwlarynda köp bolýar. Mikroblar suwuň ähli gatlagynda hem duşýar.

Suw ýaşaýşyň çeşmesidir. Suw türkmen üçin mukaddesdir. Suwsyz ýaşaýşy göz önüne getirmek bolmaýar. Suw ýaşaýşyň gözbaşydyr. Suwuň ýaşaýşy üçin ähmiýetini fransuz ýazyjysy Antuan Sent-Ekzýuperi şeýleräk belleýär: “Suw – sende ne tagam, ne reňk, ne ys bar, seni doly ýazyp beýan etmek mümkin däl, seniň kimdigiňi nämedigiňi bilmän, senden ganýarlar. Sen ýaşaýşy üçin ýöne bir gerek diýip bolmaýar, sen edil ýaşaýşyň özi, seniň bilen hoşlaşan güýjümüz gaýdyp gelýär. Seniň mähriň bilen biziň ýüregimiziň guran çeşmeleri joşup başlaýar. Sen dünýädäki iň gymmatly baýlyksyň.....”.

Suwuň hili özüne we goşundylara baglydyr. Suwuň hemişelik ýaşaýjylary: *Azotbacter*, *Nitrobacter*, *Micrococcus roseus*, psewdomonaslar, proteý, spirillalar şeýle hem patogen mikroblardyr.

Suwdaky patogen mikroblary anyklamak kyn iş, şonuň üçin suwa sanitariýa babatda baha berlende suwda bar bolan içege taýajygy (*E. coli*) hasaba alynýar.

Suwa baha berlende turşadyjy titr, umumy mikrob sany anyklanylýar.

Turşadyjy titr – suwyň glýukozaly sredada ekilende gaz emele getirýän iň az mukdary. Umumy mikrob sany – 1 ml suwdaky mikroblaryň sany boýunça anyklanylýar. 1 ml suw geçirijidäki suwda 100 mikrob bolsa gowy diýilýär. 100-150 mikrob bolsa, şübheli, 500 mikrob we ondan köp bolsa hapa hasaplanýar.

Hapalanmanyň derejesi Koli-titr we Koli-indeks bilen bahalanýar.

Koli-titr – Iň bolmanda bir sany içege taýajygyny saklaýan suwuň iň az mukdary (ml-de ýa-da gury madda bolsa gramda).

Koli-indeks – 1000 ml suwda tapylan içege taýajygynyň sany. Eger koli-titr – 3, koli-indeks – 300 bolsa suw gowy hilli hasaplanýar.

6.3. Howanyň mikroflorasy

Howanyň mikrob düzümi topragyň we suwuň mikrob düzümine baglydyr. Olardan mikroblar tozan we çyg damjajyklary bilen howa göterilýär. Ýymitiň bolmazlygy, gün şöhleleriniň, guradylmagyň täsiri sebäpli howa mikroblaryň köpelmegi üçin amatsyz sreda. Howada mikroblaryň düzümi topraga we suwa garanynda azdyr.

Howanyň mikrob düzümine pigment emele getirýän saprofit bakteriýalar, sporalý bakteriýalar, aktinomisetler, drožlar, kömelekler we başgalar girýär. Mikroblar howada aerazol ýagdaýda duşýar. Mal ýataklaryň howasy mallar üsgünde,

asgyranda, pyşgyranda, iým paýlalandy hapalanýar. Howanyň mikrob düzümi pasyla hem bagly. (tomus aylary köp bolýar).

Howanyň sanitariýa ýagdaýyna mikrobalaryň sany bilen baha berilýär: 1 m³ howadaky mikrobalaryň sany. Mal ýataklardaky howada *staph aureus*, *Str. haemoliticus*, *E. coli* barlygy bilen baha berilýär. Mal ýataklarda 1 m³ howadaky mikrobalaryň sany 500-1000-den köp bolmaly däldir.

6.4. Haýwan bedeniniň mikroflorasy

Mal doglanyndan soň dürli mikroorganizmler bilen galtaşyga girýär. Mikrobalaryň käbirleri dem alyş ýollaryna düşýär, beýlekileri bolsa aşgazan-ıçege ýolunda mesgen tutýarlar. Mikrobodenleriň käbirleri organizmiň hemişelik ýaşajylyary bolup galýar, beýlekiler bolsa toprakdan, howadan, suwdan we ot-iým bilen düşüp wagtlaýyn bolýar.

Deriniň mikroflorasy. Hemişelik ýaşajylyary: stafilokokklar, streptokokklar, sarsinalar, aktinomisetler, mikrokokklar, çüýrediji we patogen bakteriýalar. Şeýle hem aerob we anaerob mikroblar bar. Deridäki mikrobalaryň sany mallaryň saklanyşyna hem baglydyr. Mala seredilişi ýaramaz bolsa – deriniň 1 sm² meýdanynda mikrobalaryň sany 1-2 mlrd ýetip bilýär.

Ýelniň mikroflorasy. Esasan mikrokokklardan, stafilokokklardan, streptokokklardan, korinebakteriýalardan durýar. Ýelniň hamynda uşajyk ýygirtlaryň bolmagy onda mikrobalaryň toplanmagyna ýardam edýär. Oňa mikroblar mal ýataklaryndan, ot-iýmnden, suwdan, öri meýdandan, sagymçylaryň elinden düşýär. Hamyň 1 sm²-da 1 mln golaý dürli mikrobalaryň bolmagy mümkin. Bu bolsa süýdiň mikrob bilen hapalanmagynyň çeşmesi bolýar.

Kesel dörediji mikrobardan: mastiti (ýelin alawlanmany) döredijiler. *Str. agalactiae* *Str. uberus*, *Str. aureus* *Escheriha coli* *Corynebakterium pyogenes*, *Pseudomonas aeruginoza* we başgalar duşýar.

Gözüň mikroflorasy. Mikroblar az möçberde bolýar. Adatça stafilokokklar, streptokokklar, sarsinalar seýrek mikrokokklar, aktinomisetler, drožlar, heň kömelekler duşýar.

Dem alyş ýolunyň mikroflorasy. Täze doglan malda mikrob bolmaýar. Dem alyp başlan badyna ýokarky dem alyş ýoluna dürli mikroblar: bakteriýalar, aktinomisetler, heň we drož kömelekler, mikoplazmalar çökýär.

Hemişelik ýaşajylyary – kokk görnüşli bakteriýalar.

Iýmit siňdiriş ýolunyň mikroflorasy. Mikroba iň baý ýer. Täze doglan nesilde birnäçe sagatdan soň iýmit siňdiriş ýoluna mikroblar düşýär we düzümi üýtgäp durýar. Uly mallarda (gartaşan) mikroflora bir durkuny saklap galýar. Onda fakultativ mikroblar ot-iýmiň saklanyşyna baglylykda üýtgäp durýar we hemişelik içki gurşawyň şertlerine uýgunlaşan görnüşleri ýaşayar.

Hemişe ýaşayan mikroblara – bifidobakteriýalar, içege taýajygy, sellýulozany dargadýan bakteriýalar, sirke we propion turşuly bakteriýalar girýär.

Agyz boşlugynyň mikroflorasy. Köp dürli (100) görnüşleri bolýar. Hemişelik ýaşajylary: diplokokklar, stafilokokklar, sarsinalar, mikrokokklar, anaerob we aerob bakteriýalar, sellýulozany dargadýan mikroblar, spirohetalar, kömelekler, drožlar we beýlekiler.

Süýt emýän ýaş mallarda süýt turşuly we süýtdäki mikroblar artykmaçlyk edýär. Agyz boşlugynyň mikroflorasy berilýän ot-ýme baglylykda üýtgäp durýar.

Aşgazanyň mikroflorasy. San we hil taýdan mikroblara baý däl. Aşgazan şiresiniň turşulygy sebäpli, onda turşy gurşawyň emele gelmegi bilen düşündirilýär.

Aşgazanda kislotalara durnukly mikobakteriýalar, spora emele getirýän bakteriýalar sarsinalar, süýt turşuly bakteriýalar, aktinomisetler, heň kömelekleri, enterokokklar we başgalar ýaşap bilýärler (ölmän galýar).

Aşgazanyň turşulygy peselende we onuň kesellerinde aşgazanda çüýrediji bakteriýalary, drožlary, kömelekleri we beýlekileri tapyp bolýar.

Gäwüş gaýtarýan mallaryň aşgazanynda(uly garnynda) mikroblar örän köpdür. Olaryň sany ýymitiň 1 ml-de 10 mln-dan birnäçe mlr-da çenli bolup biler. Gäwüş gaýtarýan mallaryň aşgazanynda çylşyrymly hadysalar geçýär, esasan sellýulozany dargadýan mikroblar sellýuloza fermentiň kömegi bilen kletçatkany glýukoza çenli dargadýar. Pektin maddalar *Bac. macerans*, *Amylobacter*, *Bac. asterosporus* we başgalar tarapyndan dargadylýar. Streptokokklar krahmaly, glýukozany, süýt kislota emele getirmek bilen dargadýarlar. Propion kislotasyny az mukdarda ýag we sirke kislotasyny emele getirmek bilen dargadýar we B witamin toparyna degişli witaminleri sintezleýär. Aşgazandaky mikroblar belogy, nitratlary, moçewinany dargadýar, A, E, D witaminlerden özge witaminleriň hemmesini sintezleýär.

Inçe içegäniň mikroflorasy. Mikroblar az möçberde bolup on iki barmak we aý içegede sellýulozany dargadýan mikroblaryň işi azalýar, ötdä durnukly enterobakteriýalar, asidofil bakteriýalar, sporaly mikroblar, aktinomisetler, *E. coli* we beýlekiler ýaşayarlar. Inçe içegedäki mikroblaryň sany we hili haýwanlaryň görnüşine we iýýän iýmине bagly bolýar.

Ýogyn içegäniň mikroflorasy. Mikroblara baý bolup, hemişelik ýaşajylary – içege kokklar (enterokokklar) stafilokokklar, streptokokklar, sellýulozany dargadýan mikroblar, aktinomisetler, asidofiller, spora emele getirýän bakteriýalar, drožlar, heňler, çüýrediji bakteriýalar.

Ýogyn içegede mikroblaryň köp bolmagy ol ýerde bişen iýmitiň köp bolmagy bilen baglanyşykly bolýar.

Peşew-jyns ýollarynyň mikroflorasy. Jynsy agzalaryň nemli bardalarynda stafilokokklar, mikrokokklar, kislota durnukly mikobakteriýalar we beýlekiler bardyr. Ak etiň nemli bardasynyň ýaşajysy *Bact vaginale vulgare* bolýar.

Ýatgy, tohumlyk, erkek mallaryň döl işleýän mázleri (semennikler), peşew halta kadaly ýagdaýda mikroblardan arassa (steril) bolýar.

Bedende bar bolan mikroblar haýwanlaryň sagat döwründe zyýan bermeyär. Ýöne mallaryň durnuklylygy peselende işläp başlaýarlar we öz täsirini ýetirýärler.

Bedeniň kadaly mikroflorasy. Kadaly fiziologiki ýagdaýda bedende ýaşayan mikroblaryň arasynda simbiotik gatnaşyklar bolýar. Bu gatnaşyklaryň netijesinde zerur işler ýerine ýetirilýär.

1. Bedeniň normal (kadaly) mikroflorasy bedeniň immunologik jogabynyň emele gelmegini üpjün edýär.

2. Kadaly mikrofloranyň wekilleri dürli antibiotikleri işlemegiň we antogonist işjeňligi netijesinde bedeniň daşky gurşaw bilen galtaşýan içki agzalaryny patogen mikroblaryň girmeginden we çaksyz köpelmeginden gorayar.

3. Inçe içegäniň işini kadalaşdyrýar.

4. Mikrob assosiasiýalary bagyr-içege aýlanyşygynda wajyp bolan öt düzümleriniň, ýagny ödün, öt kislotasynyň duzlarynyň, holesteriniň, öt pigmentleriniň aýlanyşygynyň wajyp zwenosydyr.

5. Mikroblar witaminleriň köpüsini sintezleýär.

6. Kletçatkany we fermentleriň täsir edip bilmeýän beýleki iýmitleri dargadyp goşmaça ferment aparatynyň işini ýerine ýetirýär.

Ýokanç keselleriň we bedeniň beýleki keselleriniň täsirine kadaly mikrofloranyň görnüş düzümi üýtgäp biler. Şeýle hem antibiotikleriň dowamly we oýlanyşyksyz ulanylmagy disbakterioza getirýär. Ýagny mikroblaryň görnüş düzüminiň gatnaşygy bozulýar, iýmitiň özleşdirilişi peselýär, fermentatiw hadysalar üýtgeýär.

Bu ýagdaýy üýtgetmek üçin, ony döreden sebäpler aradan aýrylýar. Häzirki döwürde biologiýanyň täze bir pudagy – gnotobiologiýa ösüp başlaýar. Ol mikrobsyz haýwanlaryň ýaşayşyny öwrenýär. Şeýle haýwanlar (jüýjeler, alakalar, syçanlar, deňiz alakalary, jojuklar we başgalar) aýratyn kamerada mikrobdan arassa (steril) ot-iým bilen iýmitlendirilip alynýar.

Kadaly mikroflorany öwrenmeklik, onuň mallaryň ýokanç häsiýetli patologiasyndaky orny anyklananda gerek bolýar. Soňky ýyllarda kesel dörediji mikroblardan arassa haýwanlar alynýar. Şeýle mallaryň ösüşi, adaty mallardan 30 % ýokary bolýar. Ölümlilik derejesi hem pes bolýar.

1. **Süýdiň mikroflorasynyň çeşmeleri.** Süýtde hemişe az-owlak saprofit mikroblar bolýar. Süýdiň mikroblarynyň san we hil düzümi süýt öndürmegiň arassaçylygyna (süýt sagylýan maşynlaryň, gap-gaçlaryň, ugradylmagynyň düzgünlerini berjaý etmeklik we başgalar) bagly bolýar. Fermada sanitar-gigiýenik şertler berjaý edilende 1 ml süýtde mikroblaryň sany 70-350-den köp bolmaly däldir.

Mikroblaryň esasy çeşmesi bolup mallaryň özi, mal ýataklar, howa, iýmit, gowy ýuwulmadyk süýt sagylýan gaplar, süýt sagylýan maşynlar, süýt geçirijiler, süýt daşalýan gaplar, mallara seredýän adamlar bolup biler. Süýdiň esasy mikroblary

streptokokklar, süýtturşuly taýajyklar (*Lactobact. bulgaricum*, *Bact. acidophilum*), psihrofil bakteriýalar, ýuwulşynyň hiline jogap berýän – *Pseudomonas*, *Alkaligenes*, *Achromobakter*, *Flivobakterium* we başgalar. Süýt salmagyň sanitar-gigiýeniki düzgünler bozulanda onda içege taýajyk toparynyň bakteriýalary, mikrokokklar, mikobakteriýalar, drožlar, heň kömelekleri basillalar, klostridiýalar bolýar. Täze sagylan süýtde belli bir wagtyň dowamynda mikroblar ösmeýärler, sebäbi onda bakterisid häsiýet bar. Ol döwre bakterisid faza diýilýär we süýtde süýt ingibitorlarynyň – laktoferron, lizosim bolmagy bilen baglanyşdyrylýar. Süýdiň sowadylmagy hem bu döwrüň wagtyny uzaldýar, sebäbi pes temperaturada mikrob-laryň ösüşi saklanýar.

2. Täze sagylýan süýdiň kadaly mikroflorasyna streptokokklar we laktobakteriýalar girýär. Olar öz ýaşayyş döwründe süýt gandyňy dargadyp esasan süýt kislotasyny, käbir halatlarda – CO_2 , hoş boý ysly (diasetil) we uçýan kislotalary (sirke, propion, garynja, ýantar we başgalar) emele getirýär.

Süýt streptokokklarynyň arasynda esasan süýt kislotasyny emele getirýänler özüne ünsi çekýär: *Str. lactis*, *Str. cremoris*, *Str. sitrovorum*, *Str. paravitovorum*. Olar gatyk, peýnir, ýag, syr taýýarlananda ulanylýar. Olaryň ösmegi üçin amatly temperatura 30-32 °C. Süýtde kislota emele getirmek çägi Turner boýunça 120 °C. Süýt turşuly streptokokka *Str. thermophilus* hem degişlidir. Onuň ösmegi üçin optimal temperatura 45 °C. Ol rýazenka, ýogurt, Şweýsar syry taýýarlananda ulanylýar.

Pasterilizasiýa. Yzygiderligi 65 °C – 30 min; 75 °C – 20 sek; 90 °C – 2 sek.

3. Süýt we süýtönümleriň ýetmezçilikleri. Çüýrediji bakteriýalar süýdiň belogyny dargadyp süýde aý tagam, porsy ys berýär, şeýle süýt adam we haýwanlar üçin ýaramsyzdyr.

Çüýrediji bakteriýalara sporaly (senna, kartoşka basillalary we sporasyz (bakteriýalar, proteý) bakteriýalar, mikrokokklar, proteolitik häsiýetli käbir süýt turşuly bakteriýalar girýär. Soňkylara enterokokklar (içege koklardan düzülen), mammo-kokklar (diňe süýt gandy dälde beloklary hem dargadýan) degişlidir.

– Flýuoressirleýji we ýaglary dargadýan bakteriýalar süýt ýagyny dargadyp aralyk önümleri (ýag kislotasy, aldegidler, efirler) emele getirýär we süýde aý tagam berýär.

– Sabyn süýtli bakteriýalar, ot iýmiden süýde düşende aşgary emele getirýär we süýt ýagyny sabynlaşdyrýar. Şeýle süýt uýamaýar sabynyň tagamyny alýar.

– Süýt leýkonostogy (*Leuconostoc lactis*) nemli kapsulasy bolýar. Süýtde köpelende süýdi goýaldýar, nemli bolýar, onuň aşgar reaksiýasy bolýar. Şonuň üçin ol uýamaýar. Süýdiň nemli bolmagyny nem çykarýan süýt turşuly bakteriýalaryň ösmegi bilen baglanyşdyrýarlar.

– Çüýrediji, ýag turşuly, şeýle hem drožlar ýylyň yssy wagtlarynda, pajarlap ösüp köp mukdarda gaz çykarýarlar. Bu bolsa süýdiň ajamagyna getirýär. Şeýle süýde “ajaýan“ süýt diýilýär.

– Proteolitik ferment çykarýan mammokokklaryň we mikrokokklaryň täsirine süýtde turşulyk ýokarlanýar. Şeýle süýt gyzdýrylanda uýaýar.

– Eger sygyrlar köp mukdarda çalt ajaýan gök ot iýen bolsa, we onuň bilen içege taýajyk topara degişli flýurossirleýji bakteriýalar düşse, şeýle süýtde otuň tagamy we ysy gelýär.

– Süýtde pigment emele getirýän mikroblar össe, süýdiň reňki üýtgeýär – gyzyň, ýaşyl, gök we başgalar.

4. Turşy süýt önümleriň mikroflorasy.

Turşy süýt önümleri turşuly ajamanyň (gatyk, asidofilin) we garyşan süýt turşuly we spirtli ajamanyň (kefir, gymyz, aýran, düýe çaly) önümleridir:

Birinjisinde süýt gandy darganda süýt kislotasy emele gelýär, ikinjisinde süýt kislotasy bilen bir hatarda laktozadan spirt we CO₂ emele gelýär.

Ajamanyň hemme görnüşlerinde belok goýalýar (koagulyýasiýa), ol peptonlara, hatda aminokislotalara çenli dargaýar. Bu bolsa şeýle önümiň bedende özleşdirilişiniň ýokary derejede bolmagyna ýardam edýär.

Şol bir wagtyň özünde B we PP witamin toplumlaryna degişli witaminler we antibiotikler toplanýar.

VII BAP

MIKROBLARYŇ TEBIGATDA MADDA ÖWRÜLIŞIGINDE TUTÝAN ORNY

Maddalaryň tebigatda öwrülişiginde mikrobaryň uly orny bar. Ösümlikler özüne maddalary diňe mineral görnüşde alyp ondan bedeniniň dürli organiki düzümini düzýärler. Mikroblar ajama we okislenme hadysalaryň netijesinde organiki birleşmeleri dargadyp ony minerallaşdyrýarlar.

7.1. Azodyň öwrülişi

Azot – wajyp biogen element. Ol hemme janly jandarlaryň düzümine girýän belogyň molekulasyň düzümine girýär. Atmosferanyň 80 % golaýy azotdyr. 1 ga meýdanyň üstünde emele gelen sütünde 80 müň tonna golaý azot saklanýar. Ýöne ösümlikler, ne haýwanlar azodyň şol görnüşini özleşdirip bilmeýärler. Sebäbi ýaňy belleşimiz ýaly ösümlikler diňe mineral görnüşli azody, haýwan bolsa diňe organiki görnüşdäki, azody özleşdirmäge ukyplydyr. Azodyň tebigatda aýlanyş döwürleri 4 döwürden ybarat: atmosferanyň azodynyň berkidilişi, ammonileşmek, nitritleşmek we denitritleşmek.

Atmosferanyň azodynyň berkidilişi. Atmosferanyň azodyny ulanyp, öz öýjük düzümini gurýan mikroblar – azot *berkidijiler diýen ada eýe boldy.*

Atmosfera azodynyň biologik berkidilmegi iki usul bilen amala aşyrylýar: 1) erkin ýaşaýan azot berkidijileri we 2) ösümlikler bilen simbiozda ýaşaýan bakteriýalar tarapyndan. Erkin ýaşaýan azot berkidijilere esasan şu bakteriýalar girýär: *Azotobacter chroococcum*, *Clostridium pasteurianum*, *Pseudomonas fluorescens*.

Bu bakteriýalaryň morfologiýasy tejribe sapaklarda öwreneniler.

Simbiozda ýaşaýan bakteriýalara kök bakteriýalary girýär – *Rhizobium* urugynyň wekilleri. Bu bakteriýalar kösükli ösümlikleriň kök sapajyklaryna girip ösýärler we ol ýerde düwünjikler emele getirýärler. Şeýlelikde ösümlik bilen bu bakteriýalaryň arasynda simbiotik aragatnaşyk başlanýar: bakteriýalar ösümlikleriň sintezleýän organiki birleşmelerinden ýmitlenýärler, ösümlik bolsa düwünlerde azodyň baglanan birleşmelerini ulanýarlar. Toprakda ýeterlik aerasiýa, çyglylyk, temperatura bolsa kök bakteriýalary 1 ýylda 1 ga toprakda 200 kg çenli atmosfera azodyny berkidýär we hasyllylygyň artmagyna ýardam edýär.

Hojalyklarda topragyň hasyllygyny ýokarlandyrmak maksady bilen ýörite taýýarlanýan preparat bolan azotobakterin (azotobakteriň janly ösdürimi) – kök bakteriýalaryň arassa torf bilen garyndysy we kök bakteriýalaryň guradylan görnüşi (bentonit bilen garylan) ulanylýar.

Beloklaryň ammonileşmegi. Organiki azodyň uly ätiýaçlygy ösümlik we haýwan dokumalarynda bolýar. Ol dokumalar ölüp topraga düşenden soň mikrob-laryň täsirine dargaýar we ammiak bölünip çykýar. Bu hadysa azodyň *ammoni-leşmegi* ýa-da *minerallaşmagy* diýilýär. Ol aerob we anaerob şertlerde geçýär.

Çüýrediji bakteriýalar diýilen ada eýe bolan bakteriýalaryň proteolitiki fermentleriniň täsirine beloklaryň dargamagy bolup geçýär.

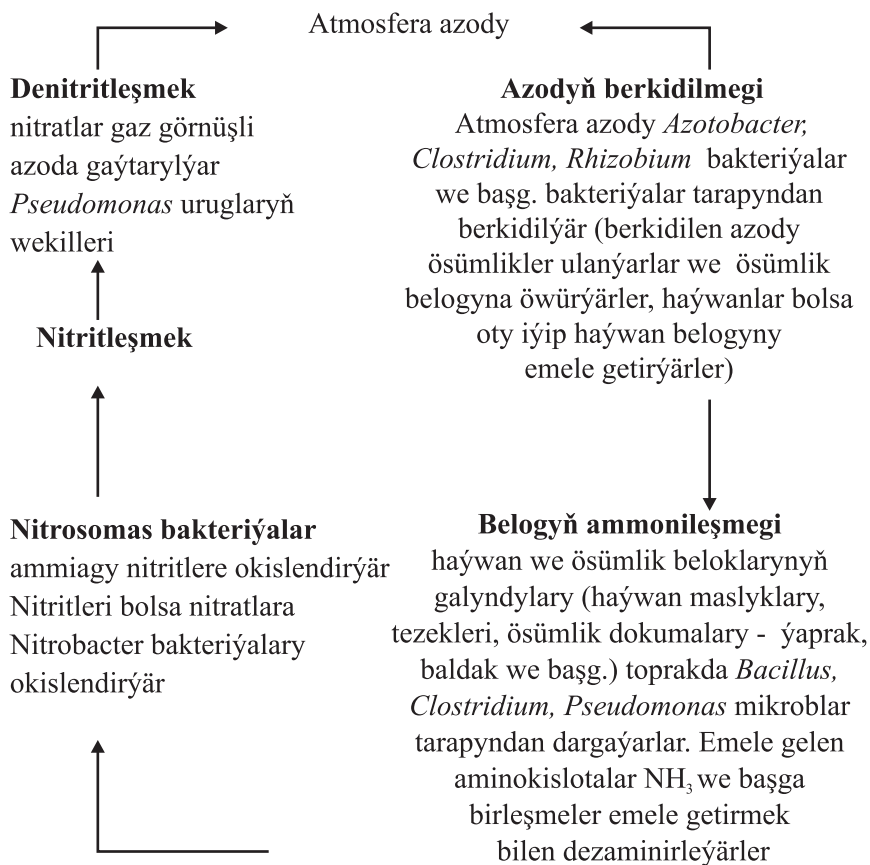
Ammonileşmek hadysasy aerob we anaerob bakteriýalaryň: *Bac. subtilis*, *Bac. megaterium*, *Cl. putrificum*, *Cl. sporogenes* we aktinomisetleriň, heň kömelekleriň gatnaşmagynda geçýär.

Aerob çüýrediji mikrofloranyň hasabyna belok çuňňur dargaýar we ahyrky önümler bolan ammiak, CO₂, sulfatlar we suw emele gelýär. Beloklar anaerob şertlerde darganda ammiak, CO₂, organiki kislotalar, merkaptanlar, şeýle hem ýakym-syz, porsy ysly indol, skatol emele gelýär. Ösümlikleriň galyndylarynyň, mallaryň maslygynyň we beýleki organiki galyndylaryň ammonileşmegi topragy azotly önümler bilen baýlaşdyrýar. Şonuň bilen birlikde çüýrediji bakteriýalar ägirt uly arassaçylyk işini ýerine ýetirýär. Ol iş topragy we gidrosferany dargaýan organiki galyndylardan arassalamakdan ybaratdyr.

Moçewinanyň ammonileşmegi. Ýer togalagynyň haýwanlary her günde 150 müň tonnadan gowrak moçewina daşky gurşawa çykarýar. Peşewde 47 % azot bar.

Moçewinany ösümlükler özleşdirip bilmeýärler. Moçewina urobakteriýalar tarapyndan dargadylandan soň ol ammiaga we CO_2 dargaýar. Soňra ammonileşmek hadysasy bolup geçýär.

Nitritleşme. Organiki birleşmeler darganda ýagny, belok darganda emele gelýän ammiak tiz wagtdan – ilki azotly soňra azot kislotasyna çenli okislenýär, ony mikroblaryň *Nitrosomonas*, *Nitrococcus*, *Nitrospira*, *Nitrosovibrio* urugynyň wekilleri amala aşyrýar (3-nji shema).



3-nji shema. Azodyň tebigatda aýlanyşygy

Ikinji fazany azotly kislotanyň azot kislotasynyň duzlaryna çenli okislenmegi-ni bolsa – *Nitrobacter*, *Nitrospira*, *Nitrococcus* urugynyň wekilleri amala aşyrýar. Emele gelýän selitra suwda gowy ereýär we ösümlükler ony gowy özleşdirýär.

Denitritleşmek. Nitritleşmegiň tersine geçýän hadysa. Nitratlary erkin azoda çenli dargadýarlar. Sebäpkärleri: *Thiobacillus denitrificans*, *Pseudomonas fluorescens*, *Paracoccus denitrificans* we başgalar.

7.2. Uglerodyň öwrülişigi

Uglerod fotosinteziň önümi bolan organiki birleşmeleriň düzümine girýär. Howada onuň 0,03 % (göwrüm boýunça) saklanýar. Onuň şu mukdary CO₂ görnüşinde hemişelik fotosintez bilen minerallaşmagyň deňagramlylygyň netijesinde saklanýar. Howadaky uglerodyň mukdary, eger onuň üsti dolup durmasa 20 ýyla ýetmän gutarardy. Ýöne mikroblaryň işleýşine baglylykda bu deňagramlyk saklanyp gelýär.

Mikroblaryň kletçatkanyň dargamagyndaky orny. Kletçatkanyň (sellýuloza) düzümine biosferanyň organiki uglerodynyň 50% girýär. Kletçatka aerob we anaerob şertlerde dargaýar.

Aerob dargamany mikroblaryň *Cytophaga*, *Cetacicula*, *Ceivirio* urugynyň wekilleri we kömelekleriň *Aspergillus*, *Penicillium* urugynyň wekilleri amala aşyrýar.

Anaerob dargama 2 döwürde geçýär: 1. gantlaşmak 2. gant ajamanyň görnüşine baglylykda spirte, süýt, ýag kislotalaryna, kömürturşy gaza, wodoroda, metana we başgalara dargaýar.

Tebigatda anaerob ajamanyň 2 görnüşini tapawutlandyrylýar: wodorodly we metanly. Bu hadysany sellýuloza dargadyjy anaerob bakteriýalar – *Cl. omelianskii* we *Cl. cellobioparum* amala aşyrýar. Olaryň ikisem iri grampoložitel taýajyklar, hereketli, spora emele getirýär, toprakda we dersde ýaşaýar.

Kletçatkanyň metanly we wodorodly ajamasy gäwüş gaýtarýan haýwanlaryň uly garnynda bolup geçýär, haçan-da gara mallar köp mukdarda gök kösükli otlary (ýoronja) iýende, hasam ýagyşdan soň ýa-da irden çygly otlary iýende ýellenmeklik, çişmeklik (timpaniýa) ýüze çykýar.

Aýratyn bir bellemeli zat, ol hem bolsa gäwüş gaýtarýan haýwanlaryň uly garnynda sellýulozany dargadyan ýörite bakteriýalar bar, olar ot-ýämdäki sellýulozany glýukoza (ganda) çenli dargadyar, ol bolsa organiki kislotalara (sirke, propion, ýag, süýt, garynja, ýantar we başgalara) ajadylýar. Bu hadysany şar we taýajyk şekilli bakteriýalar: *Ruminococcus flavefaciens*, *Ruminococcus albus*, *Bacteroides succinogenes*, *Butyrovibrio fibrisolvens*, *Ruminobacter parvum* amala aşyrýar.

Görkezilen bakteriýalaryň gäwüş gaýtarýan haýwanlaryň iýmitlenmeginde uly ähmiýeti bar.

Pektin maddalaryň dargamagy. Pektin – öýjükleri birleşdirýän öýjükhara madda. Onuň dargamagyňy döredijiler: *Bacillus* (*Bac. macerians*, *Bac. polymyxa*) we *Clostridium* (*Cl. pectinovorum*, *Cl. pectinoliticum*) uruglarynyň wekilleridir. Pektin ajamasy kenep, zygyr ezilende olaryň süýminiň arasyny açmak üçin ulanylýar.

Spiritli ajama. Bu ajamada gant etil spirte we CO₂ dargaýar hem-de energiýa bölünip çykýar.



Spirтли ajamany drožlaryň *Saccharomyces* urugyna degişli wekilleri – *S. cerevisiae*, *S. globus*, *S. wini* we başgalar döredýär. Senagatda drožlaryň kulturalary (elde ösdürilenleri) ulanylýar. Toplanýan drožly massanyň gurluşy boýunça drožlar tozan ýaly we übtük görnüşlilere bölünýär. Tozan şekilli drožlaryň öýjükleri aýry-aýry ýatýar, übtük görnüşlileriňki bolsa biri-birine ýelmeşen bolýar we olar übtükler emele getirip çökýärler. Tozan görnüşli drožlar spirt öndürilende, übtük görnüşliler bolsa çakyr, piwo önümçiliginde ulanylýar. Drožlar turşy gurşawda gowy ösýärler (ph 4-6) we erginde spirtiň 15 % bolmagyna çydaýarlar.

Ajamanyň geçýän şertine (aerob ýa-da anaerob) baglylykda drožlary ýokarky, ýüzleý we aşaky – düýpdäki görnüşlere bölýärler. Ýokarky, ýüzleý ajamany *S. cerevisior* döredýär, ol löderäniň üstki gatlagynda, ýüzünde gowy ösýär. Olar lödereden emele gelen CO₂ we köpürjik bilen ýokary galýarlar. Ajama gyrgyzlygyň az-owlak ýokarlanmagy bilen geçýär (20-28 °C). 5-7 gije-gündizden ýokary ajama gutarýar, drožlar bolsa ajama tamamlanmazdan 1-2 gije-gündüz ön übtüğe öwrülýärler we düýbe çökýärler.

Aşadaky ajamanyň drožlary (*S. vini*) anaerob şertde we has pes temperaturada ösýär (6-12 °C). Şonuň üçin ajama haýal geçýär (8-10 gije-gündüzde). Olar hem düýbe çökýär we übtük ýaly çökündi emele getirýär. Spirтли ajamanyň ähmiýeti uly. Bu hadysa çakyr, piwo, spirt, öndürmegiň, çörek önümlerini taýýarlamaklygyň esasynda ýatýar. Drožlar iýmit beloklary taýýarlamakda hem ulanylýar.

Süýt turşuly ajama. Süýt turşuly ajamada uglewodlaryň, şeýle hem köp atomly spirtileriň we beloklaryň süýt kislotasyna çenli ajamasy geçýär. Glýukoza darganda emele gelýän önümiň görnüşine diňe süýt kislotasynyň ýa-da ondan başga-da beýleki organiki önümleriň we CO₂ emele gelmegi bilen baglylykda süýt turşuly bakteriýalar gomofermentatiwe we geterofermentatiwe bölünýärler.

Gomofermentatiw süýtturşuly bakteriýalar diňe süýt kislotasyny emele getirýärler, olara şar we taýajyk şekilli bakteriýalar girýär. Şar şekilliler *Str. lactis*, *Str. cremoris*, *Str. diacetylactis*, *Str. thermophilus*.

Taýajyk şekilliler *Lactobacterium* urugyna degişli: *Lact. dethrueckii*, *Lact. lactis*, *Lact. bulgaricus*, *Lact. acidophilus* we başgalar. Olar 45 °C-da gowy ösýärler, 20 °C-da bolsa gowşak ösýärler we 15 °C-da ösmeýärler. *Lact. casei*, *Lact. plantarum* süýtde ösenlerinde kelte zynjyrlyklar emele getirýärler we 15-20 °C gowy ösýärler.

Geterofermentatiw süýtturşuly bakteriýalaryň şu uruglaryň wekilleri: *Leuconostoc*, *Lactobacterium*, *Bifidobacterium*, süýt kislotasyndan başga-da beýleki organiki önümleri we CO₂ emele getirýär.

Süýt turşuly bakteriýalar süýt kislotasyny we antibiotikleri işlemekligi bilen tapawutlanýarlar. Olar çüýrediji bakteriýalaryň antogonistleridir: *Str. lactis* – lizin sintezleýär, *Str. cremoris* – diplokokkin, *L. acidophilus* – asidofilin we laktosidin, *L. plantarum* – laktolin, *L. brevis* – brewin we başgalary sintezleýärler.

Propion turşuly ajama. *Propionbakterium* urugynyň wekilleri amala aşyrýar.

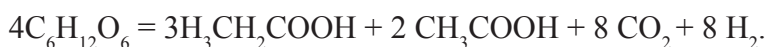
Süýt kislotasyny propion we sirke kislotasyna çenli dargadýar. Şeýle hem CO_2 we H_2O emele gelýär.



Propion bakteriýalary B_{12} vitaminini almak üçin ulanylýar.

Ýag turşuly ajama. *Clostridium* urugynyň wekilleri – *Cl. butyricum* amala aşyrýar. Uglerodyň çeşmesi hökmünde mono we disaharidleri, käbir polisaharidleri (gekstrin, krahmal), süýt kislotasyny, manniti, gliserini we başga birleşmeleri ulanýarlar.

Bu bakteriýalar başda gandy pirowinograd kislotasyna dargadýar, soňra ýag kislotasy emele gelýär.



Käwagt bu ajama islege laýyk gelmeýär. Käbir duzlanan önümlerde, silosda össe önüme aýy tagam berýär. Käwagt ösümlik we mal ýagyň ajymtyk kakmagyna getirýär.

Sirke turşuly okislenme. Bu hadysany *Acetobacter* (*A. aceti*, *A. pasteurianum*) urugynyň wekilleri döredýär. Olar spirti okislendirýär we sirke kislotasy emele gelýär. Çakyrdan, spirtde sirke almakda ulanylýar.

7.3. Fosforyň, demiriň we kükürdiň öwrülişi

Fosfor. Janly beden üçin wajyp gerek element. Fosforsyz belok sintezlenip bilmeýär. Ol ýadronyň we fermentleriň düzümine girýär. Toprakda organiki birleşmelerde bar. Mikroblaryň fosforyň öwrülişigindäki orny iki hadysa eltýär: organiki maddanyň düzümine girýän fosforyň minerallaşmagy we fosforturşuly duzlaryň ýaramaz ereýän ýagdaýyndan ösümlikler gowy özleşdirip biljek tiz ereýän görnüşine geçirmegi.

Bakteriýalaryň *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Rhizopus* uruglarynyň, kömelekleriň *Penicillium*, *Aspergillus*, uruglaryň wekilleri fosforyň organiki we organiki däl birleşmelerini dargatmaga gatnaşýar.

Demir. Tebigatda giň ýaýran. Ganyň gemoglobininde bar, şeýle hem dem alyş fermentlerde – sitohromda bar. Organiki demiriň oksliden zakislä we tersine öwürilmegine demir bakteriýalar gatnaşýar. Olara sapak şekilli (*Leptothrix*, *Crenothrix*), *Callionella* urugyň wekilleri we başgalar gatnaşýar.

Kükürt. Haýwan we ösümlik bedeninde kükürt saklaýan aminokislotalaryň (sistein, sistin, metionin) we witaminleriň B toparynyň düzümine girýär. Saçda, tüýde, ýüňde, ýelekde köp mukdarda duş gelýär.

Edil beýleki maddalarda bolşy ýaly kükürt bakteriýalary hem organiki kükürdi mineral görnüşe geçirýär.

Eger wodorody berýän uglewod bolmasa sulfatlary gaýtarmaga organiki kislotalar gatnaşýar. Sulfat suwa çenli okislenýär. Bu ýagdaýda sulfat kislorody ýitirýär we kükürtli wodoroda gaýtarylýar. Bu hadysalaryň toprak we suw howdanlary üçin uly ähmiýeti bar. Sebäbi bu ýagdaý haýwanlar we ösümlikler üçin zäherli wodorodyň toplanmagyna getirýär. Eger bu hadysa duran ýa-da suwa basdyrylan suwly ýerde bolsa, onda ösüp oturan ösümlikleriň hemmesi ölýär. Eger suw howdanlarda geçse onda onuň ýaşajylary – ösümlikler we haýwanlar ol ýerde ýaşap bilmeýärler. Şeýle hadysalar tebigy şertlerde bolýar.

Haýwanlar we ösümlikler ýaşar ýaly, bu ýagdaýda kükürtli wodorody kükürt kislotasyna çenli okislendirmeli. Şeýle edilende kükürtli wodorodyň diňe zäherli häsiýeti aýrylmak bilen çäklenmeýär, emele gelen önümiň düzümindäki kükürt ösümlikleriň özleşdirip bilmeýän görnüşinden özleşdirilýän görnüşine geçýär.

Bu hadysa tion bakteriýalar tarapyndan amala aşyrylýar.

Sapak şekilli kükürt bakteriýalara *Beggiatoa*, *Thiothix* we başga uruglaryň wekilleri girýär. Olar kükürtli wodorody kükürt kislotasyna çenli okislendirýärler.

Tion bakteriýalara *Thiobacillus* urugynyň wekilleri girýär. Olar gramotrisa-tel, herektli taýajyklar, spora emele getirmeýärler. Kükürdi we onuň birleşmelerini okislendirýär.

II BÖLÜM. INFEKSIYA BARADAKY YLMYŇ ESASLARY

VIII BAP INFEKSIYA BARADAKY YLYM

8.1. Mikrobodenler bilen makrobodenleriň özara biotiki gatnaşyklarynyň tipleri

Tebigatda duşýan bimöçber köp sanly mikroblaryň arasynda kesel döredýänleriň (patogen) sany örän az. Asyrlar boýy geçen ewolýusiýanyň netijesinde mikroblaryň käbirleri iýmiti jansyz tebigatdan almaga uýgynlaşyp şu güne çenli erkin ýaşaýarlar, beýlekileri bolsa haýwanlara we ösümliklere uýgunlaşyp, olaryň hasabyna iýmitlenip bile ýaşaýarlar.

Mikro we makro bedenleriň özara ýaşaýşyna simbioz diýilýär. Ol bolsa üç hili bolýar: mutualizm, kommensalizm, paratizm.

Mutualizm – simbiiontlarda ýagny mikrobulara we haýwan bedenlerine iki taraplaýyn peýdaly aragatnaşyk. Haýwanlaryň kadaly mikroflorasynyň wekilleri mutualistlerdir. Olar öz ýaşaýş durmuşynda öz hojaýynlaryna peýda getirýärler. Olaryň käbiri zyýanly mikrobodenleriň antoganistleridirler (süýt turşyly bakteriýalar çüýrediji mikrofloranyň ösmegini saklaýar), beýlekileri peýdaly fermentativ işjeňligi ýüze çykarýarlar (gäwüş gaýtarýan mallaryň uly garnynda mikroblaryň kletçatkany dargatmagy), üçünjileri bedeniň biokatalitik reaksiýalarda ulanýan witaminlerini (B, K we E toparlar) işläp çykarýarlar. Şeýlelikde, haýwanlaryň tebigy boşluklarynyň kadaly mikroflorasy bedeniň tebigy goranyş we durnuklylyk faktorlarynyň esaslarynyň biridir. Şonuň ýaly hem mutualistlere kösükli ösümlikleriň kökünde emele gelýän düwünlerde ýaşaýan bakteriýalar hem girýär.

Kommensalizmde simbiiontlaryň biri beýlekisiniň hasabyna ýaşaýar, ýöne oňa hiç hili zyýan ýetirmeýär. Kommensallara deride (bakteriýalar, aktinomisitler, stafilo we streptokokklar), içegede (eşerihiýalar, salmonellalar, çüýrediji bakteriýalar, enterokokklar), we ýokary dem alyş ýollarynda (pasterellalar, pnemokokklar, enterekokklar) ýaşaýan dürli mikroblar degişlidir. Olara şertli patogen mikroblar hem diýilýär. Ýöne agzalyp geçilen mikroblaryň köpüsi haýwanlaryň bedeniniň

durnuklylygy (rezistentliligi) peselende patogen täsirini ýüze çykarmagy mümkin. Şu sebäpli endogen infeksiýa ösýär (ýüze çykýar), netijede haýwanlaryň, hasam ýaş haýwanlaryň ölmegine getirýär.

Mysal üçin, içege taýajygy gölelerde we beýleki ýaş mallarda köplenç keselän mallaryň ölmegi bilen geçýän kolibakterioz (eşerihioz) keselini ýüze çykarýar, stafilokoklar we streptokokklar bolsa deriniň we beýleki dokumalaryň бүтewiligi bozulanda dürli iriňli alawlanma hadysalara getirýär.

Parazitizm. Parazitler (mugthorlar) diňe hojaýynyň hasabyna ýaşayarlar, olara zyýan ýetirýärler, bedeniň morfologiki we funksional bozulmagyna getirýärler. Şeýle mikroblara *kesel dörediji (patogen)* mikroblar diýilýär. Olara bakteriýalar, mikroskopik kömelekler, ýönekeýjeler, mikoplazmalar, hlamidiýalar, rikketsiýalar we wiruslar girýärler. Parazitizm hem simbiozyň beýleki görnüşleri ýaly ewolýusion prosesde emele gelýär, ösýär, kämilleşýär. Eger erkin ýaşayan saprofitler 2,5 mlrd ýyl ozal, ýagny biziň saýýarymyzda (planetamyzda) ýaşaýyş döwründe emele gelen bolsa, mugthor mikroblar has giç, ösümlik we haywanat dünýäsiniň düzülişi bilen baglylykda ýüze çykypdyr diýen çaklama bar.

Makroboden, ýagny adam we haýwan bedenleri mikroblar üçin hojaýyn bolup hyzmat edýär, ýagny simbiontlaryň has ulusyna hojaýyn diýilýär. Ewolýusion prosesde mugthorlaryň (parazitleriň) hojaýyna uýgunlaşmagy ýöriteleşdirilmek görnüşinde geçipdir, aýratyn hem belli dokumada mugthorlyk etmäge, brusellalar-eşende (çaga ýoldaşynda), tuberkulýozy dörediji limfa dokumada, salmonellalar-inçe içegäniň nemli bardasynda, agsyly, mamany dörediji epidermisde we nemli bardalarda, guduzlamany dörediji nerw dokumada we beýlekiler.

Käbir mikrobodenler haýwan bedeninde biri-birine hiç hili täsir etmeýärler, ýagny olaryň arasynda hiç hili gatnaşyk bolmaýar. Bu ýagdaýa bitaraplyk diýilýär.

Eger simbiontlaryň biri beýlekisiniň daşynda ýerleşse oňa ektoparazitizm diýilýär, öýjügiň içinde bolanda endoparazitizm diýilýär.

Iki ýa-da ondan hem köp kesel dörediji bilen döredilen infeksiýa – assosirlenen infeksiýa diýilýär.

Mikrob assosiasiasy – mikroblaryň dürli görnüşleriniň toparlarynyň tebigy ýa-da emeli döredilen şertlerde ýaşamagy.

Mysal üçin, erkin kislorodynyň bar gurşawynda anaeroblar bilen aeroblaryň bilelikde ýaşamagy. Mikrob assosiasiasy wirus, mikoplazma infeksiýalarda uly ähmiýete eýedir.

Sinergizm – dürli mikrob assosiasiasynyň birmeňzeş fiziologiki prosesleri geçirmegi, netijede ahyrky önümiň artmagy.

Satelizm – bir mikrobyň önüminiň, beýleki mikrobyň ýaşaýşa bolan ukubyny artdyrmagy.

Antogonizm – gapma-garşy täsir. Köplenç dermanlarda bolýar. Bakteriýalaryň populýasiýasynyň bir görnüşiniň mikroblarynyň çykarýan önü-

mi beýleki mikrobyň ösmegini saklaýar (bakteriostatik), ýa-da olary öldürýär (bakterisid täsir).

8.2. Infeksiýa, infeksiion hadysa, infeksiion kesel barada düşünje

Infeksiýa baradaky ylym mikrobiologiýanyň pajarlap ösen döwründe, ýagny mikrobodenleriň ýokanç keselleriň sebäpkäridigi barada hiç hili şübhe galmadyk döwründe döredi. XVIII asyryň 2-nji ýarymyndan kesel dörediji bakteriýalaryň tebigaty barada, olaryň kesel döredijilik häsiýetlerine jogap berýän mehanizmler barada, şeýle hem infeksiion hadysalaryň emele gelmegine, geçmegine we ahyrky netijesinde adam we haýwan bedeniniň immunologik goranyş şertleriniň täsiri barada jogap bermeli soraglar ýüze çykdy. Şeýlelikde, infeksiýa baradaky ylym bilen bir wagtda immunitet baradaky ylym immunologiýa döredi we ösdi. Epizootologlar, epidemiologlar, sanitar lukmanlar üçin ýokanç keselleriň önüni alyş çäreleriň we bejerilişiniň teoretiki esaslaryny bilmeklik uly ähmiýete eýedir.

Infeksiýa – (lat. infectio – *siňdirme, ýokuşdyrma*) kesel dörediji (patogen) mikroblaryň makrobodene girende we köpelende bolup geçýän hadysalaryň jemi.

Haýwan bedeni we kesel dörediji mikroblaryň özara ewolýusion (düzülen) aragatnaşygy daşky gurşawyň belli bir şertlerinde, bedeniň içki gurşawynyň aç-açan ýa-da gizlin bozulmagyna getirýär. Şeýlelikde, infeksiion hadysa bir tarapdan kesel dörediji mikroblaryň bedene girmegi, köpelmegi we ýaýramagy, olaryň kesel dörediji täsiri bolsa, beýleki tarapdan bedeniň şu täsire jogap berýän reaksiýasyny öz içine alýar. Ol täsirlemeler (reaksiýalar) biohimiki, morfologiki, funksional we immunologiki üýtgemeler görnüşinde ýüze çykýar, bu bolsa bedeniň içki gurşawynyň hemişeligin saklamaga gönükdirilendir. Diýmek, infeksiýa diýen hadysany ýokuşdyrma ýa-da beýleki türkmen dilindäki adalgalary bilen çalyşmak mümkin däl.

Infeksiýanyň, infeksiion hadysanyň ýüze çykmagynyň has aýdyň görnüşü infeksiion keseldir. Bu mikrobodenleriň täsirine bedende patologik hadysanyň ýüze çykmagy we keseliň kliniki alamatlarynyň bolmagy bilen häsiýetlendirilýär.

Ýokanç keselleriň ýokanç däl kesellerden birnäçe aýratynlyklary bar:

1. Infeksiion keseller aýratyn kesel döredijiler tarapyndan döredilýär.
2. Keselli haýwan kesel döredijiniň çeşmesi bolup galýar, ýagny daşky gurşawa kesel döredijini çykarýar, ol bolsa sagat mallary keselledýär. Şeýlelikde keselli mal mikrob göteriji bolýar.
3. Keselli mallaryň bedeninde kesel döredijä garşy bedenler – antitelolar emele gelýär, ol bolsa malyň ikinji gezek şol kesel bilen kesellemeginiň önüni alýar, ýagny olarda immunitet döreýär.

Infeksiion hadysanyň geçişiniň görnüşleri:

– Aç-açan infeksiýa, keseliň alamatlary gowy bildirýär.

– Hiç hili alamatsyz, gizlin, latent infeksiýa.

Gizlin infeksiýanyň netijesi immunizirleýji subinfeksiýa bolup biler. Bu ýagdaýda mikroblar az mukdarda, wagtal-wagtal birnäçe gezek girmek bilen, bedende immunologiki täsirlmeler geçirýär, garşy bedenjikler (antitelolar) emele gelýär, ýöne mikroblaryň özi ölýärler. Şeýle mallarda funksional bozulmalar bolmaýar we mal öldürilende olarda patanatomiki üýtgemeler tapylmaýar.

Infeksion hadysa döwürleýin geçýär we birnäçe döwürden durýar: inkubasion (gizlin), prodromal, kliniki alamatlaryň ýüze çykmagy (keseliň möwç urmagy), sagalma döwürler. Kesellemek – keseliň başlangyjy, ilkinji alamatlaryň ýüze çykmagy.

Infeksion keseliň ösüş döwürleri:

1. Inkubasion döwür – mikrobyň giren wagtyndan, keseliň alamatlarynyň bildirip ugraýança geçýän wagty. Bu wagt her keselde bir hiliräk bolýar.

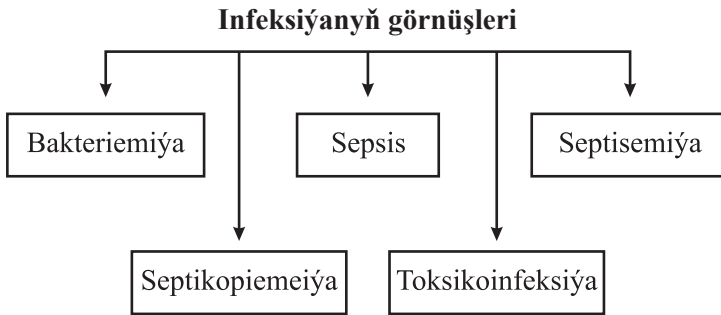
2. Prodromal döwür (keseliň ilkinji alamatlarynyň bildiriş döwri)– keseliň ilkinji, ýöne şol kesele mahsus alamatlarynyň hemme wagt bolmaýanlygy bilen häsiýetlendirilýär. Bedeniň temperaturasynyň ýokary galmagy, gowşaklyk, sussupeslik, işdäsizlik. Dowamlylygy birnäçe sagatdan 4 güne çenli çekýär.

3. Keseliň esasy alamatlarynyň ýüze çykmak döwri: mysal üçin, agsylda aftalaryň emele gelmegi, guduzlamada, ysmazlyk, botulizmde myşsalaryň gowşamagy we ş.m bedeniň temperaturasy ýokary galýar, dem alyş kynlaşýar, iýmit siňdiriş bozulýar.

4. Kesel şowly geçende keselli mal sagalýar (rekonwalesensiýa), fiziologiki funksiýalar kada gelýär.

5. Infeksion keselden sagalan mal käwagt kesel döredijiden doly saplanýar, käwagt bosa onyň bedeninde kesel dörediji dowamly saklanýar. Bu ýagdaýa mikrob göterijilik diýilýär. Bu ýagdaýda bedende immunologiki täzedan gurnamalar bolmaýar we ony diňe bakteriologik barlaglaryň netijesine anyklap bolýar. Mysal üçin, durnukly haýwanlar salmonellalary, pasterellalary, doňuzlaryň beze keselini döredijini we b. göterijiler bolup biler. Şeýle hem haýwanyň şol görnüşine häsiýetli bolmadyk mikroblary göterijileriň bolmagy mümkin.

Infeksiýanyň görnüşleri. Mikrobyň haýwan bedeninde ýaýraýyş ýollaryna baglylykda infeksiýanyň birnäçe görnüşü bar (*2-nji tablisa*). Mikroblar bedene belli bir mukdarda özlerine mahsus bolan ýerlerinden girenlerinden soňra, olar şol ýerde, ýagny giren ýerlerinde galýarlar we köpeliýärler, ýerli ýa-da ilkinji ojakly, infeksiýany ýüze çykarýar (streptokokklar, trihofitiýalar), ýa-da bütün bedene ýaýraýarlar we umumy generalizlenen infeksiýany ýüze çykarýarlar. Emma käbir infeksiion keselerde (stolbnýak – bürme, enteroksemiýa) mikroblar bedene giren ýerlerinde köpeliýärler, bedene patogen täsiri bolsa olaryň gan ulgamyna sorulýan ekzotoksinleri edýär. Şu ýagdaýa toksikoinfeksiýa diýilýär.



Bakteriemiýa – bakteriýalaryň gana düşüp, ganda wagtlaýyn saklanyp, onda köpelmän bedeniň mikroba duýgur dokumalaryna we agzalaryna ýaýramagy. Şeýle ýagdaýa wirus kesellerinde wirusemiýa diýilýär.

Sepsis ýa-da septisemiýa – gana düşen mikroblaryň şol ýerde köpelmegi we dürli dokumalarda we agzalarda ýerleşmegi. Mysal üçin, doňuzlaryň bezesinde, kolibakteriozda we sibir ýarasyna düşýär.

Mikroblaryň gan we limfa bilen ýaýrap aýry-aýry agzalarda iriňli ojaklaryň emele gelmegine septikopiemiýa diýilýär.

Şeýle ýagdaý atlaryň ketew (myt) keselinde duşýar.

Infeksion keseliň ýüze çykmagynyň häsiýetine baglylykda infeksiion kesel *içege* (kolibakterioz, salmonelýoz) *dem alyş* (tuberkulýoz, maňka), *deri gatlagyň* we *nemli bardalaryň* (bürme, sibir ýarasy, agsyl) infeksiýalaryna bölünýärler.

Infeksion keseliň häsiýetine görä ekzogen we endogen infeksiýalar tapawutlandyrylýar.

Ekzogen infeksiýada mikrob bedene daşardan düşýär (agsyl, sibir ýarasy, gýrgyn).

Endogen infeksiýada bedendäki şertli patogen mikroblar, bedeniň durnuklylygy gowşanda öz patogen täsirini güýçlendirýärler we kesel döredýärler.

Reinfeksiýada haýwan haýsy hem bolsa bir ýokanç kesel bilen keselläp, durnukly immunitet döretmeýär, şol kesel dörediji gaýtadan bedene düşende kesel gaýtalanýar.

Superinfeksiýada esasy kesel gutarmanka gaýtadan kesel ýokuşýar. Ýiti we hroniki geçýän ýokanç keselleriň köpüsünde duşýar.

Residiw – Şol bir keseliň alamatlarynyň gaýtalanmagy.

Remissiýa – residiwleriň arasyndaky döwür.

Eger kesel bir kesel dörediji bilen döredilse oňa *monoinfeksiýa* diýilýär.

Eger bedene iki ýa-da ondanam köp mikrob öýjügi düşse oňa *garyşan infeksiýa* diýilýär. Garyşan infeksiýany anyklamak kyn bolýar we epizootiýa garşy göreş çäreleri gurnamagy kynlaşdyrýar.

Ikinji ýa-da sekundar infeksiýa ilkinji infeksiýanyň yzysüre döreýän infeksiýa. Ikinji infeksiýany döredijiler şertli parogen mikroblar bolýar. Mysal üçin,

doñuzlaryň gyrgynynda ikinji infeksiýa pastelýoz bolup biler, pastelýozy döredijini sagat doñuzlaryň dem alyş ýollaryndan tapyp bolýar, malyň başga bir infeksiýanyň täsirine bedeni gowşasa kesele ikinji infeksiýa goşulýar.

Kesel agyr geçende keselli malyň çalt ýa-da köp wagtyň dowamynda kem-kemden horlanmagy netijesinde ölmegi mümkin. Şuňa görä infeksiýanyň görnüşine, kliniki alamatlaryň ýüze çykyşyna baglylykda infeksiyon keseliň şu görnüşleri tapawutlandyrylýar: Çakdan aşa (ýyldyrym çaltlygynda), ýiti, ýitiden pes, hroniki (dowamly), abortiw, hakyky (tipiki), hakyky däl (atipiki).

Çakdanaşa ýyldyrym çaltlygynda geçýän görnüşü bir näçe sagat dowam edýär. Bu ýagdaýda malyň çalt ölmegi sebäpli kesele mahsus alamatlar bildirmeýär.

Kesel ýiti geçende bir günden birnäçe güne çekýär we kesele mahsus bolan alamatlar ýüze çykýar.

Keseliň ýitiden pes görnüşü has dowamly geçýär, keseliň alamatlary bildirýär, ýöne gaty bir dürs bildirmeýär.

Keseliň hroniki görnüşü uzaga çekýär, ol birnäçe aýa, hat-da ýyla hem çenli. Keseliň kliniki alamatlary gowşak bildirýär, käwagt bolsa düýbünden bolmaýar. Şeýle ýagdaý mikrobyň kesel döredip bilijilik ukybynyň peselmegi, bedeniň bolsa kesele bolan durnuklylygynyň ýokarylygy bilen düşündirilýär.

Eger keseliň kesele mahsus amatly geçýän görnüşü birden saklansa we mal sagalsa, ol görnüşe *abortiw (hakyky däl) görnüş* diýilýär.

Hakyky görnüşü – keseliň belli bir kesele mahsus bildirip duran kliniki alamatlarynyň bolmagy.

Keselli mal sagalsa onda kesel *hoş hilli* geçdi diýilýär, eger mikrobyň kesel döredijilik ukyby ýokary bolsa onda ölüm-ýitim ýokary bolýar. Bu görnüşli infeksiýa – *bet hilli infeksiýa* diýilýär.

Infeksiýanyň döremegi, patogen mikroblaryň bedene girmek we ýaýramak ýollary

Infeksiyon keseliň döremegi üçin şu şertler gerek:

– mikrob ýeterlik wirulent, ýagny kesel döredijilik derejesi ýokary bolmaly.

– mikrobyň belli bir mukdarda girmegi zerur.

– mikrob bedene özi üçin has amatly ýerlerden, infeksiýanyň gapylaryndan girmeli we oňa duýgur dokumalara barmaly.

– kesel döredijiniň giren maly şol mikroba duýgur bolmaly.

– gurşawyň şertleri mikrob bilen organizmiň özara täsirine amatly bolmaly.

Patogen mikroblaryň bedene girýän ýerlerine *infeksiýanyň girýän gapylary* diýilýär.

Infeksiýanyň girýän gapylary. Oňa deri, konýnktiwa, nemli bardalar (dem alyş we iýmit siňdiriş ýollarynyň) peşew – jynsy agzalar girýär.

Mikroblaryň käbirleri belli bir ýerden girmäge uýgunlaşýar (guduzlamanyň wirusy zeperlenen deriniň ýa-da nemli bardanyň, mikroblaryň aglabasy bolsa dürli ýollar bilen girmäge uýgunlaşan bolýar).

Infeksiýanyň döremeginiň önüni almak üçin kesel döredijiniň bedene girýän esasy gapylaryny bilmeklik zerur. Meselem, atlaryň infeksiion anemiýasyny, epizootiki limfangoiiti döredijiler mör-möjekleriň üsti arkaly geçirilýär, tuberkulýozda, sibir ýarasynnda, agsylda – kesel dörediji iýilýän- içilýän zatlaryň, dem alyş ýollarynyň, deriniň üsti arkaly bedene girýär. Mikrobyň bedene girýän gapylary köp bolsa, mallary kesel döredijiniň girmeginden goramaklyk kyn bolýar.

Kesel dörediji mikroblaryň bedene girenlerinden soňky ykbaly dürli-dürli we bedeniň durnuklylygyna, mikrobyň kesel döredijik derejesine bagly bolýar. Käbir mikroblar bedene girenlerinden soňra, gana düşüp, gan bilen belli bir agzalarda saklanýar, onuň dokumalarynda köpeliýär, we kesel döredýär. Mysal üçin, tuberkulýozy dörediji öýken dokumasynda.

Mikrobyň, esasanam wirusyň, öýjüge giriş mehanizmi örän çylşyrymlydyr.

Infeksiion kesel kesel döredijiniň haýsy görnüşe degişlidigine, keseliň kliniki alamatlaryna we mikrobyň ýerleşýän ýerlerine garamazdan ol bütün bedeniň keselidir.

Mikrobyň bedenden çykarylýan gapylary. Mikrob, mikrobyň bedene girýän gapylaryndan çykarylýan suwuklyklar we başglar arkaly çykarylýar: sülekeý, tezek, peşew, gan, gopan epiteliý, deridäki ýaralardan çykýan suwuklyk, iriň we başgalar.

8.3. Mikrobodenlerin patogenlilik we wirulentligi

Infeksiion kesel ýüze çykar ýaly mikrobyň patogen, şonuň bilen bilelikde wirulent bolmagy gerek. Bu düşüňjeler birmikän?

Patogenlilik (grekçe pathos – *kesel*, genes – *gelip çykyşy*) mikroblaryň infeksiion prosesi emele getirmäge bolan potensial mümkinçiligi. Şu alamat boýunça bar bolan mikroblaryň hemmesi patogen, şertli patogen we saprofitlere bölünýär. Hakykytda ýokanç keselleri döredijileriň hemmesi patogendir, emma hemmesi doly derejede kesel döredip bilmeýärler. Kesel dörär ýaly mikrob patogen bolsada wirulent bolmasa kesel döredip bilmez. Şonuň üçin patogenlilik bilen wirulentligi deň derejede kabul etmeli däl.

Bedene mikrob az mukdarda girsede infeksiion kesel döretse, ony wirulent hasaplaýarlar.

Wirulentlilik belli bir mikrobyň kesel döredip bilijilik (patogenlik) derejesi. Wirulentligiň ölçeg birligi edip öldüriji (letal) we infisirleýji (ýokuşdyryjy) mukdary şertli kabul edildi. *Minimal öldüriji doza-DLM* (dosis letalis minima) tejribe üçin alynan haýwanlaryň belli bir görnüşiniň janly mikroblaryň ýa-da onuň toksinleriniň täsirine belli bir wagtyň dowamynda köpüsini öldürýän in az mukdarydyr. Ýöne patogen mikroblara we olaryň toksinlerine haýwanlaryň individual duýgurlygy deň bolmandan soň şertsiz öldüriji doza girizildi – DCL (dosis certa letalis). Ol tejribedäki haýwanlaryň 100%-ni öldürýär. Ýöne tejribedäki haýwanlaryň hemmesini öldürýän in az mukdaryny tapmak örän kyn. Şonuň üçin orta öldüriji

doza LD₅₀ girizildi. Ol tejribedäki haýwanlaryň 50%-ni öldürýän in az mukdardyr. Ol ýörite usullar bilen anyklanylýar.

Letal (öldüriji) dozany anyklamak üçin alynýan haýwanlaryň ýaşyny, olara materialyň goýberiliş ýollaryny göz önünde tutmalydyr, hasaba almalydyr. Mysal üçin, ak syçanlaryň agramy 16-18 g deňiz alakalaryňky 350 g towşanlaryňky 2 kg, bolmaly. Şeýle usul bilen infisirleýji doza anyklanylýar.

Mikroblaryň wirulentligini emeli usul bilen artdyryp we peseldip bolýar.

Wirulentligi gowşatmagyň usullary. Belli bir kesel döredijini haýwanlaryň başga bir görnüşiniň üstünden geçirmek. Mysal üçin, doňuzlaryň bezesini döredijini towşanlardan geçirip, onuň doňuzlara bolan duýgurlygyny peseldip, ýöne towşanlara bolan duýgurlygyny artdyryp bolýar;

- kesel döredijini ýymitlendiriş sredalarda dowamly ösdürmek;
- olary ýokary temperaturada ösdürmek (sibir ýbarasy);
- mikroblaryň ösdürilýän gurşawyna antiseptikler goşmak.

Toksigenlik – (grekçe *toxicum* – *zäher*, lat. *genus* – *gelip çykyşy*) – mikrobyň toksin (zäher) işlemeklige bolan ukyby.

Inwaziwlik (lat. *invasio* – *çozuş*) – mikroblaryň bedeniň goranyş desgalarýndan geçip, agzalara, dokumalara, boşluklara girip köpelip we bedeniň goranyş serişdelerini basyp bilmegi.

Mikroblaryň patogenliginiň esasy faktorlary. Ol şertler funksional ähmiýeti boýunça 4 topara bölünýär:

- mikroblaryň bedene girmegine we ýaýramagyna päsgel berýän gurluşlary ýok edýän mikrob fermentleri;
- bakteriýalaryň makrobedene ýapyşmagyna kömek edýän, bakteriýalaryň ýüzleý gurluşlary;
- antifagositar *täsirli* ýüzki gurluşlary;
- toksiki (zäherli) funksiýasy bolan patogenlik faktorlar.

I topara şu aşakdakylar girýär.

1. *Gialuronidaza* – bedeniň dokumalarynyň geçirijilik ukybyny yokarlandyrýar. Deri, deri asty, myşsa ara kletçatka mukopolisaharidleri we gialuron kislotasyny saklaýar. Olar bolsa, agzalan dokumalardan keseki maddalaryň geçmegine päsgel berýär. Gialuronidaza mukopolisaharidleri we gialuron kislotasyny dargadýar, netijede dokumanyň geçirijiligi artýar we mikrob arkaýyn aşakda ýerleşýän dokumalara we agzalara girýär. Bu fermenti brusellalar, gemolitiki streptokoklar, klostridiýalar we başgalar sintezleýär.

2. *Fibrinolizin* – doňan gany suwuklandyrýar. Gialuronidaza we fibrinolizin patogen mikroblaryň dokumalara girmegi üçin gabat gelýän hemme päsgelçilikleri ýok edýär we mikrobyň bütün bedene ýaýramagyna kömek berýär.

3. *Neýraminidaza* – epiteliýalaryň we beýleki öýjükleriň ýüzleý gurluş düzümini gowşadýar, burun suwuklygyny suwuklandyrýar.

4. *DNK-aza* – Mikrob girenden soň alawlanma ojagynda leýkositler darganda emele gelýär we nuklein kislotasyny depolimerizleýär. Stafilokokklar, streptokokklar, klostridiýalar sintezleýär.

5. *Kollagenaza*. Kollageniň, želatinanyň we başga birleşmeleriň düzümine girýän we düzüminde prolin saklaýan peptidleri gidrolizleýär. Esasan kollogenezany howply cişiň klostridiýalary, hasam *Clostridium histolyticum* köp saklaýar. Kollagen gurluşlaryň dargamagy netijesinde myşsa ereýär.

6. *Koagulaza* – sitratly ýa-da oksalatly ganyň plazmasyny lagtalandyrýar. Altyn öwüşgünli stafilokokk, içege taýajygynyň käbir şamlary sintezleýär.

II topara žgutikleri, byçgyjyklary, teýhoý kislotasy, lipoproteidi we lipopolisaharidi bolan we şonuň kömegi bilen makroorganizmiň öýjüğine ýapysýan patogen mikroblar girýär.

III topara antifagositar täsirli ýüzleý gurluşlar girýär. Olar altyn öwüşgünli stafilokokkyň *A* – proteini, patogen streptokokkyň *M* – proteini, salmonellanyň *VI* (wiý) – antigeni girýär.

Olar antitelolary işden çykarýar ýa-da fagositoya ýardam edýän komplementiň bir fraksiýasyny ýok edýär.

Käbir bakteriýalar kapsula emele getirýär. Mysal üçin sibir ýarasynyň basillasy, pnemokokklar.

IV topara zäherleri özünde jemleýär. Olaryň arasynda ekzo – we endotoksinler tapawutlandyrylýar (*3-nji tablisa*).

1. *Ekzotoksinler* – ýokary işjeň zäherler. Ol mikroblaryň ýaşaýyş döwründe madda çalyşmanyň önümi hökmünde daşky gurşawa çykarylýan önüm.

2. *Endotoksinler* – ekzotoksinden zäherliligi pes bolmak bilen daşky gurşawa mikrob darganda çykýar.

Gemolizinler. Käbir mikrobodenler (streptokokklar, stafilokokklar) ekzotoksin işleýärler (gemolizinler). Olar eritrositleri eredýärler. Bakterial gemolizinleri immunogemolizinlerden tapawutlandyrmak gerek, immunogemolizinleri haýwan eritrositleri bilen immunizirlenenden soň ganyň syworotkasyndan tapyp bolýar.

α , β – we *J* (gamma) bakterial gemolizinler tapawutlandyrylýar. α (alfa) gemolizin eritrositleriň demirinde gematometamorfoz döredýär (gemoglobini metgemoglobine geçýär). Netijede ýaşyl reňkli birleşme emele gelýär. Ol ganly agarda ösýän mikrob koloniýasynyň töwereginde ýaşyl reňke boýaýar.

β gemolizinler ganyň eritrositini durşuna eredýär, şeýle gemolizinleri listeriozy dörediji, gemolitiki streptokokklar, stafilokokklar işleýärler. Olar ganly agarda koloniýalaryň töwereginde reňksiz, açyk gemoliz zolagyny emele getirýärler.

J (gamma) gemolizin adamyň we käbir haýwanlaryň eritrositlerini dargadýar, ony patogen stafilokokklar işleýär.

Leýkosidin. Käbir grampoložitel kokklar ekzotoksinleriň aýratyn bir görnüşini – leýkosidini işleýär. Ol leýkositleriň işjeňligini ýok edýär we dargadýar.

Neýrotoksinler. Diňe merkezi nerw ulgamyna täsir edýänligi bilen tapawutlanýar (tetanolizin – bürme keseliniň döredijiniň zäheri), daşky (periferiki) dokumalara (botulizmiň neýrotoksini) we simpatik nerw ulgamynyň aýry-áýry bölümlerine täsir edýär.

Enterotoksinler. Haýwanlaryň aşgazan içege ýollaryny zäherleýän beloklar. Enterotoksinleriň dokumalaryň diwarlarynyň geçirijiligini ýokarlandyrmak, içegä suwuklygyň, natriniň we kalsiý hloridiniň ionlarynyň çykarylmagyna, onuň bolsa madda çalyşmasyny bozmaklygyna we dliareýanyň (dyngysyz iç geçmäniň) bolmagyna getirýär. Enterotoksinler eşerihiýalarda, stafilakokklarda we beýleki mikroorganizmlerden tapyldy.

3-nji tablisa

Mikrob zäherleriniň (toksinleriniň) deňeşdirme häsiýetnamasy

Ekzotoksinler	Endotoksinler
Mikrob öýýjüginde gurşawa aňsatlyk bilen çykarylýar	Dargamadyk mikrob öýjügi bilen berk baglanşykly
Ýokary işjeňligi bar. Aýry agzalary we dokumalary saýlap zeperleýär	Zäherliligi pes. Saýlap täsir etmeýär ýa-da ol gowşak bildirýär
Antigen häsiýeti gowy bildirýär; organizmde antitoksin emele getirýär	Antigenleri gowşak; antisýworotkanyň işjeňligi ýokary däl
Proteinleriň fermentatiw häsiýeti bar; käbirleri kristal görnüşde alyndy	Proteinler ýa-da dürli himiki toplumlar-glyusidolipoidler, poliosaharidolipoido-proteinler
Termolabil	termostabil
Proteolitiki fermentlere durnuksyz (38-40 °C)	Proteolitiki fermentleriň täsirine durnukly
Formaliniň 0,3-0,4%-li ergininiň täsirine anatoksine geçýär	Formaline durnuklylygy ýokary

Nekrotoksin – (gistotoksin) dokumanyň ölümüne getirýär, gyzgyn kadalylygyny saklaýar, bedeniniň temperaturasy peselýär. Olar salmonellar, korinebakteriýalar, kokklar, anaerobalar tarapyndan işlenýän polisaharidli lipidli ekzotoplumdyr. Köplenç ganda gandyň (şekeriň) mukdaryny üýtgedýär, inçe içegäniň nemli bardasyny ýaralaýar. Gistotoksinler deri asty sanjylanda fagositleriň mononuklear ulgamynyň öýjükleriniň gurluşyny üýtgedýär ýa-da proteolitiki fermentleriň işjeňligini güýçlendirýär.

Şeýlelikde, wirulentligiň faktorlary organizmiň esasy ulgamlarynyň işini bozýar we ony ölüme sezewar edýär. Emma her bir mikroorganizmiň ştamy wirulentligiň faktorlarynyň hemmesini özünde jemläp bilmeýär, ýöne käwagt bedeniň jogap reaksiýasyny gowşatmaklyga we bedeni ölüme sezewar etmeklige 1-2 faktoryň bolmagy hem ýeterlik däl.

8.4. Makrobedenleriň we daşky gurşawyň şertleriniň infeksiion hadysanyň döremegindäki orny

Infeksiion keseller öwrenilende haýwan bedeni patogen mikrob üçin passiw, gaýtargy bermeyän zat hökümünde we patogen mikrob arkaýyn hemme şertlerde hem kesel döredip bilýär diýip garapdyrlar. Makroorganizmiň ýagdaýy we daşky gurşawyň täsiri hasaba alynmandyr. Emma haýwanlaryň we adamyň örän howply bolan gyrgyn we mergi kesellerini kabul edijiliginiň deň dældigi öňde aýdylan pikiriň ýalňyşdygyny görkezýär. L. Pasteriň we I.I. Meçnikowyň işleri infeksiion prosesiniň kesel dörediji mikrobyň diňe wirulentligine we mukdaryna bagly daldigini, onuň uçursyz köp faktorlara – bedeniň goranyş uýgunlaşmak ukybynyň bolmagy, konstitusiýasy, guratlygy, merkezi nerw ulgamynyň ýagdaýy we başgalara baglydygy anyklanyldy. Öz gezeginde tebigy durnuklylyk köp derejede daşky gurşawyň şertlerine bagly bolýar. Bedeniň haýsy hem bolsa bir täsire gowşamagy infeksiýanyň ösmegine kömek edýär.

Açlyk. Bedeniň kesel ýokuşmaklyga bolan durnuklylygyny peseldýän güýçli faktorlaryň biri. Bir syhly ýeterliksiz naharlanma adamlaryň we haýwanlaryň arasynda köpçülikleýin keselleriň ýaýramagyna sebäp bolýar. Eger ýimde haýsy hem bolsa ýmit maddalardan ýetmezçilik edýänleri bar bolsa, patologik prosesiniň güýçlenmegi we keseliň döremegi mümkin.

Ýimde witaminleriň, fosforyň we kalsiniň duzlarynyň ýok wagtynda beýleki ýimler näçe bol bolsada süýtli sygyrlar tuberkulýoza we burselýoza has duýgyr bolýar we ýeňil keselleýär. Ýeterlikli we ýokumly ýimler bilen ýmitlendirmeklik organizmiň infeksiion kesellere bolan durnuklylygyny ýokarlandyrýar, şeýle hem patogen mikroblaryň zyýanly täsirine garşy durup bilýär.

Suw kadasy. Bedende kesel ýokuşmagyna garşy güýçli faktorlaryň biri. Tejribede itleri suwsyz saklap, olaryň bedenini gowaşatmak we ol itleri adatça sibir ýarasy bilen kesellemeýän bolsalaram keselletmek başartdy.

Temperatura. Çakdan aşa ýokary ýa-da pes temperatura hem organizmiň infeksiýa bolan durnuklylygyny peseldip biler. Gaty üşän mallarda, hasam ýaş mallarda öýken sowuklama, dyngysyz iç geçme (diareýa) bellenýär. Ýokary temperatura waksina sanjylanda immunitetiň emele gelişini peseldýär.

Ýadawlyk. Mallary çenden aşa ulanylan ýagdaýda hem olaryň infeksiýa bolan durnuklylygy peselýär. Çakdan aşa ulanylan ýagdaýdan soň köp halatda gizlin infeksiýanyň gaýtalanmagy mümkin. Mysal üçin, maňka, atlaryň infeksiion anemiýasy, pasterelýoz.

Mallary saklamagyň sanitar-zoogigiýeniki kadalarynyň bozulmagy. Ýokary çyglylyk, howa aýlanşygynyň bozulmagy, jaýlaryň ýagtylandyrylyşynyň pes

bolmagy we beýleki şertler mallaryň organizminiň umumy garşylyk görkezijiliginiň peselmegine getirýär. Şonuň üçin mal ýataklarynda sanitar-gigiýeniki talaplary berjaý etmeklik hökmanydyr.

Bedeniň durnuklylygyna malyň ýaşy we tohumy täsir edýär. Göleler üç aýlyk bolýançalar, bruselýoz bilen kesellemeýärler diýen ýaly, jojuklar 2-3 aýlyk ýaşa ýetýänçä beze keseli bilen seýrek keselleýärler. Diňe ýaş mallarda duşýan keseller hem bar: eşerihýoz bilen diňe ýaş mallar doglan günleriniň yz ýany keselleýärler; emfizematoz karbunkul üç aýlykdan 4 ýaş çenli aralykdaky tüwelere degýär, itleriň gyrgyny ýaş güjüklerde duşýar.

III BÖLÜM. IMMUNOLOGİYA

IX BAP

IMMUNOLOGİYANYŇ ÖSÜŞİNİŇ ESASY DÖWÜRLERI

Müňlerçe ýyllaryň dowamynda adamzat ýokanç kesellerden goranyp bilmän gelipdir. Gadymy ýazgylarda, halk arasyndaky gürrüňlerde ýokanç keselleriň köpçülikleýin gyrgyna getirýänligi, obalaryň, şäherleriň boşap galýanlygy barada aýdylýar. Immunologiýanyň esasynda gadymy halklaryň gözegçilikleri ýatýar. Şol wagtlar hem gyrgyn bilen kesellän adamyň ikinji gezek kesellemeýänligini bilipdirler. Gadymy Müsürde we Gresiýada gyrgyn bilen kesellän hem-de sagalan adamlary şol kesel bilen kesellän adamlara seretmäge, şeýlede ondan ölen adamlary jaýlamaga goýupdyrlar. Şol döwürde adamlarda şeýle pikir döräpdir: ýeňil kesellän adamdan alnan material bilen sagat adama kesel ýokuşdyrsaň ol ýeňil geçer soňra kesellemez. Mysal üçin mama sanjymlary. Eduard Jenner 1796-njy ýylda 8 ýaşly oglanyň egniniň hamyna sygryň ýelnindäki mama düwüninden kesellän aýalyň mama düwünlerinden suwuklyk alyp çyrşapdyr we ony geljekde mamawaksina diýip ulanypdyr.

Ol oglanyň gyrgyzny galýar, suwuklygyň çyrşalan ýerinde iriňli düwün emele gelýär. Soňra ýaranyň ýerinde yz galýar we oglan sagalýar. Üç hepdeden soň oglana mama bilen keselli adamdan alnan material ýokuşdyrylýar. Ýöne ol kesellemändir.

Şeýlelikde Jenner ilkinji bolup waksinany açan bolsa-da ol bu açyşa ylmy taýdan düşündiriş berip bilmändir. Diňe fransuz alymy L. Paster bu hadysa doly baha berýär. Şonuň üçin hem oňa immunologiýanyň atasy diýilýär.

Ilkinji tejribe guşlaryň mergi (*holera*) keselinde geçirilýär. Onuň üçin mergini döredijiniň 37 °C-da ösdürilen ştamy bilen towuklara kesel ýokuşdyrylýar. Towuklaryň bir bölegi ölmän galýar. Ol towuklara kesel döredijiniň täze ösümi öldüriji dozada ýokuşdyrylanda ol towuklar ölmän galýarlar.

L. Paster şeýle netijä gelýär – kesel dörediji köp wagtyň dowamynda ösdürilse onuň wirulentligi peselýär.

1880-nji ýylda L. Paster Pariž ylymlar akademiýasynda mikrobalaryň wirulentligini peseldip bolýanlygy we ony waksina hökmünde ulanyp boljaklygy bara-

da nutuk bilen çykyş edýär we sibir ýarasyny döredijini 42,5 °C-da ösdürende onuň kesel döredijilik ukbyynyň peselýändigini anyklaýar.

Bu tejribäni köpçüligiň önünde tassyklaýar. (24 goýunda we 1 geçide).

L. Paster kesel döredijiniň wirulentligini gowşadan mama garşy ilkinji gezek gorap saklaýjy sanjymlary geçiren Jenneriň hormatyna waksina diýip at berýär (lat. vacca – sygyr).

Soňra guduzlama keseliniň wirusy gowşadylýar.

I. I. Meçnikow immunologiýanyň ylym hökmünde düýbini tutujylaryň biridir. Ol immunitetiň fagositar taglymatyny hödürleýär.

1885-nji ýylda geçirilen işleriň netijesinde iki ugur anyklanylýar:

1. I. Meçnikowyň fagositar teoriýasy.

2. Erlihiň gumoral immunitet baradaky teoriýasy.

XIX asyryň ahyrynda bu taglymatlaryň ikisiniň biri-biriniň üstüni ýetirýänligi anyklanyldy we bu işler 1908-nji ýylda Nobel baýragyna mynasyp boldular.

Şeýlelikde, bu iki alym L. Paster we I. I. Meçnikow immunologiýanyň düýbini tutujylardyr diýlip hasaplanýar.

Immunologiýa ylmy dörän wagtyndan başlap, köp ýyllaryň dowamynda beýleki ylmlaryň düzüminde berilýärdi. Häzirki döwürde immunologiýa özbaşdak molekulýar derejede giň fundamental biologiki ylma öwrüldi. Onuň özbaşdak institutlary, žurnallary, milli we halkara immunologlaryň jemgyýeti döredilýär.

Tejribelige ornaşdyrylan immun işler: mama, guduzlama, dalak, difteriýa, gyzamyk, bürme we başga kesellere garşy waksinanyň meseleleri çözüldi. Mysal üçin, mama keseli (adamlarda) 1978-nji ýylda ýok edildi: gan guýmak meselesi çözüldi, ýagny ganyň immunologik toparlary belli edildi; ýaňy bolan çagalaryň rezus-gemolitik keseliniň meselesi çözüldi.

Immunologik tolerantlylygyň we derman immun depressantlylygyň açylmagy, böwregi we käbir beýleki organlary göçürmegi (transplantasiýa) iş ýüzüne geçirmäge mümkinçilik berdi.

Köp infeksiýa we birnäçe infeksiýa däl keselleriň (dogabitdi we soň emele gelen immunodefisitler, allergiýalar, bagryň rak keseli we başgalar) anyklanylyşy immunologik reaksiýalaryň açylmagy bilen mümkin boldy.

Weterinar immunologiýanyň üstünlikleri uludyr. Waksinalar, syworotkalar tapylanda we olary kämilleşdirmekde, şeýle-de genetiki inženeriýanyň kömegi bilen maldarçylyk üçin iýmit beloklary, aminokislotalary, garmonlary (olary işläp çykarýan mikroblaryň antigen gurluşyny bilmek bilen) almakda weterinar immunologiýasynyň önünde çözülmeli uly wezipeler durýar.

Aýdylanlardan görnüşi ýaly, weterinar immunologiýasynyň ýeten derejesi uly, emma entek maldarçylygyň epizootik ýagdaýyny gowulandyrmakda we önümliligini artdyrmakda etmeli wezipeleri hem köp.

X BAP

IMMUNITET. IMMUNITETI KLASLARA BÖLMEK

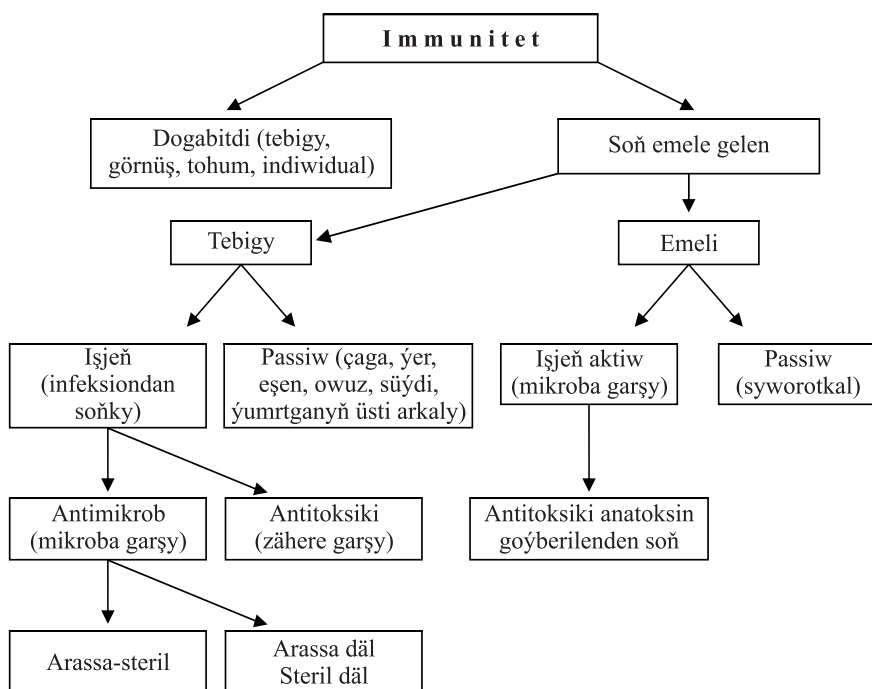
Immunitet (lat. *Immunitas* – *halas bolmak, boşamak*) özünde genetiki ýatlygyň alamatlaryny saklaýan janly bedenden ýa-da maddalardan goranmagyň usullary.

Adam we haýwan bedeni “özüniňkini” we “kesekiniňkini” takyk aratapawutlandyrýar (differensirlenen), bu bolsa diňe kesel döredijileriň girmeginden däl-de keseki maddalardan goranmagy hem üpjün edýär. Şeýlelikde, immunitetiň esasy wezipesi “özüniňkini” we “kesekini” tanamak, özüniňkä parhsyz garamak, kesekä garşy göreş çärelerini gurnamakdan durýar.

Bedeniň içki gurşawynyň mukdar we hil taýdan hemişeligine gomeostaz diýilýär. Ol hemme janly ulgamlarda öz-özünden kadalaşdyрма hadysalaryny üpjün edýär. Immunitet – gomeostazyň bir görnüşidir. Şu mynasybetli immunitet hemme janly bedenlere, şol sanda bakteriýalara hem häsiýetlidir.

Keseki zatlary duýmagy amala aşyran organlar we öýjükler ulgamyna organizmiň *immun ulgamy* diýilýär. Edil beýleki ulgamlar ýaly (ýürek-damar, nerv we başgalar.) bu hem aýratyn ulgamdyr we onuň agzalary dynman işläp bedeni keseki zatlardan gorap saklaýar. Şolary öwrenmek bolsa biziň wezipämize girýär.

Immunitet gelip çykyşy boýunça iki hili bolýar: dogabitdi we soň emele gelen (4-nji shema).



4-nji shema. Immunitetiň görnüşleri

Dogabitdi immunitet (tebigy, görnüş, nesle geçýän, genetiki). Bu görnüş mallaryň aýratyn görnüşlerine we belli bir kesel döredijä häsiýetli. Mysal üçin atlar – agsyl bilen gara mallar – maňka bilen, itler-doňuzlaryň gyrgyny bilen kesellemeýärler. Haýwanlar – sifilis (merezýel), gyzamyk bilen kesellemeýärler. Tebigy şertde towuklar sibir ýarasy bilen kesellemeýärler. L. Paster bolsa towuklaryň aýagyňy sowuk suwa batyryp, olaryň endamyny sowadyp, bedeni gowşadyp kesel ýokşdyrypdyr.

Mallaryň käbirleri kesellemän kesel döredijini göterip biler. Mysal üçin, adam itleriň gyrgynyňyň wirusyny.

Soň emele gelen immunitet (spesifiki) – bu organizmiň belli bir kesel döredijä bolan durnuklylygy.

Soň emele gelen immunitetiň häsiýetli aýratynlygy onuň spesifiçligidir (özbolušlylygy, ýöriteleşdirilenliligi). Soň emele gelen immunitet tebigä we emelä bölünýär.

Tebigy soň emele gelen immuniteti hem ikä bölýärler: işjeň (aktiw) we passiw. İşjeň (infeksiýadan soňky) immunitet haýwan tebigy keselländen soň emele gelýär. Tebigy soň emele gelen immunitet haýwanlarda keseliň görnüp duran kliniki alamaty bolmadyklarynda emele gelýär. Köp ýagdaýlarda haýwanlaryň bedenine mikrobyň kesel döredip biljek mukdaryndan az mikrob düşýär. Şu ýagdaýda gizlin immunizirmek geçýär, ýagny belli bir ýaşa ýeten mallarda belli bir kesel döredijä işjeň immunitet döreýär. Şeýle hadysa immunizirleýji subinfeksiýa diýilýär.

Tebigy soň emele gelen passiw immunitet – täze doglan nesle ýatgyda ösýän döwründe enesiniň ganyndan, guşlarda bolsa ýumurtganyň sarysý bilen antitelolaryň geçirilmegi. Bu immunitet hemme kesellerde bir meňzeş bolmaýar we 1-2 ýyldan, ömürlük bolup galýar.

Emeli soň alnan immunitet hem öz gezeginde işjeň we passiw immunitete bölünýär. İşjeň immunitet mallara waksina sanjylanda emele gelýär. Şeýle immunitet bedende 7-14 günden emele gelýär we birnäçe aýdan 1 ýyla we ondan hem köp wagtlap saklanýar. Passiw immunitet bedene immun syworotka goýberilenden soň döreýär. Ol syworotkalarda belli bir kesel döredijä garşy taýýar garşy bedenler (antitelolar) bar. Şeýle immuniteti keselden açylyp, sagalan malyň (rekonwalesentleriň) ganynyň syworotkasyny goýberip hem alyp bolýar. Şeýle immunitet 15 gün töweregi dowam edýär.

Gumoral immunitet organizme giren del antigene jogap berilmegi.

Şeýle hem immunitet antibakterial – *bakteriýa garşy, wirusa garşy, toksinlere garşy bolup biler, protozoý, gelmintoz kesellere garşy immunitet hem bolýar.*

Ýerli immunitet – mikrobyň bedene girýän ýerlerini (dem alyş, iýmit ýollary) immunizirmeklige esaslanandyr. Şu mynasybetli tejribelikde mallary immunizirlemegiň aerogen we peroral usullary giňden ulanylyp başlandy.

Keselden soň organizm mikrobdan doly saplansa, ýöne şol keseli gaýtadan kabul etmezlik dörese onda oňa steril immunitet *diýilýär. Steril däl immunitet* diňe

bedende mikrob bar wagty saklanýar. Bedeniň goranyş mehanizmine baglylykda immunitet *gumoral we öýjük immunitete bölünýär*.

Gumoral immunitet bedene giren del antigene jogap edip organizmiň ýörite bedenleri – garşy bedenleri ýa-da antitelolary işläp çykarmagy bilen häsiýetlenýär. Gumoral immunitetde ganda emele gelen garşy bedenleriň neýtrallaşma reaksiýasynda zäherleriň (bürmede, botulizmde, anaerob infeksiýalarda), antitoksinler bilen bolsa wiruslaryň wirus neýtrallaşdyryjy antitelolar bilen güýçden gaçyrylýanlygyny aýdyň görüp bolýar.

Öýjük immuniteti köp alamatlary boýunça gumoral immunitetden tapawutlanýar. Bu ýerde esasy orun limfositlere degişli. Öýjük immuniteti wirusly, bakterial infeksiýalarda, kömelekleriň döredýän infeksiýalarynda, transplantatyň kabul edilmezliginde, çişlere garşy immunitetde, autoimmun kesellerde aýratyn ähmiýete eýedir. Mysal üçin öýjügiň içindäki wiruslar, bakteriýalar, kömelekler, diňe öýjük immunitetiniň kömegi arkaly ýok edilip biliner.

10.1. Immunitetiň spesifiki däl (mahsus däl, tebigy) faktorlary

Immunitetiň ylym babatda emele geleninden başlap mikroba garşy dogabitdi we soň emele gelen immunitet barada düşünje döräpdir. Dogabitdi immunitet kesel dörediji ýa-da antigen bilen ön galtaşma bagly bolmadyk ýagdaýda emele gelýär. Soň emele gelen immunitetde mal keselländen soň emele gelýär.

Şeýlelikde, ol bedeniň infeksiýadan goranmagy bedene giren kesel dörediji bilen yzygider geçýän, bir bütewi funksional toplumy düzýän tertipleri öz içine alýar: 1) tebigy durnuklylygyň faktorlary; 2) irki jogap; 3) uýgunlaşan ýa-da soň emele gelen immunitet.

Spesifiki däl (tebigy) mikroba garşy immuniteti şu faktorlar üpjün edýär: 1) anatomo-fiziologiki; 2) gumoral; 3) öýjük.

10.1.1. Anatomo-fiziologiki faktorlar

Deri-nemli barda päsgelçiligi. Zeperlenmedik deri we nemli bardalar mikroblaryň ilkinji çozuşyny yza gaýtarýarlar. Arassa deride mikroblar köp ýaşap bilmeyärler, tiz ölýärler.

Mäzleriň suwuklyklary. Iýmit siňdiriş ýollarynyň suwuklyklary, sülekey, aşgazan şiresi, öt, göz yaş kesel dörediji mikroblaryň köpüsine bakterisid täsir edýär. Eger mikrob bu päsgelçilikden geçse onda fagositler toplanyp başlaýar. Ýerli alawlanma başlanýar, ol bolsa mikroblaryň goňşy dokumalara ýaýramagyny çäklendirýär.

Alawlanma – patogen gyjyndyryjynyň täsirine bedeniň çylşyrymly damar-dokuma, goranyş-uýgunlaýyş reaksiýasy. Alawlanma organizmi patogen faktorlaryň täsirinden goramagy fagositoz we antitelolaryň işlenip çykarylmagy görnüşinde ýerine

ýetirýär. Alawlanma reaksiýasy netijesinde zeperlenmek ojagynyň bütin organizmden çäklendirilmegi geçýär, bu bolsa patogen faktoryň ýok edilmegine, ýerli we umumy immunitetiň ýokarlanmagyna getirýär. Käbir ýagdaýlarda alawlanmanyň bedene zyýanly täsir etmegi hem mümkin (dokumalaryň nekrozy - ýerli ölümi we başgalar).

Limfa ulgam. Mikroblar soňra dokumalara we gana tarap hereket edende, olar täze bir päsgelçilige limfa mázlere sataşýarlar. Olar limfa damarlaryň ugrunda ýerleşýärler we özboluşly süzgüjiň işini ýerine ýetirýärler we mikroblary, beýleki eremeýän bölejikleri saklaýarlar.

Eger-de kesel döredijä görkezilen päsgelçiliklerden geçmeklik başartsa, onda makrobedende madda çalyşmasy we belli bir fiziologiki hadysalaryň bozulmagy bolup geçýär. Şeýlelikde, infeksiýalaryň köpüsinde bedeniň temperaturasy ýokary galýar. Ol organizmda madda çalyşmasynyň we energetiki hadysalaryň güýçlenmegi esasynda bolýar. Keseliň başynda gyrgyzlylygyň ýokarlanmagyny organizmiň goranyş reaksiýasy diýip düşünmeli, ýokary temperaturanyň käbir wiruslara öldüriji täsir edýänligi anyklanyldy. Peşewlemäniň we derlemegiň ýokarlanmagy, hem-de dyngysyz içgeçme bedenden mikroblaryň köp mukdarda çykarylmagyna kömek edýär.

10.1.2. Durnuklylygyň spesefiki däl gumoral faktorlary

Bedeniň spesifiki däl gumoral faktorlaryna normal (tebigy) antitelolar, lizosim, properdin, betalizinler (lizinler), komplement, interferon, wiruslaryň ganyň syworotkasyndaky ingibitorlary we organizmda hemişelik bolýan dürli maddalar girýär.

Antitelolar (tebigy). Öň hiç haçan kesellemedik ya-da waksinirlenmedik adamyň we haýwanlaryň ganynda az mukdarda bolsa-da garşy bedenjikler duşýar. Olar normal (kadaly) ýa-da tebigy antitelolar diýen ada eýe boldylar. Olar dürli mikrobodenler tarapyndan immunizirlenmegiň netijesinde emele gelipdirler diýip hasap edýärler.

Lizosim – ferment, sülekeyde, gözýaşda, burundan akýan suwuklykda ganyň syworotkasynda, süýtde, ýumurtgada bolup, bakterisid täsiri bar.

Mázleriň suwuklyklarynda immunoglobulin A bar. Ol nemli bardalaryň suwuklyklarynda, süýtde, sülekeyde, içegäniň şiresinde hem saklanmak bilen, bildirip duran mikrobulara we wiruslara garşy täsir etmek häsiýeti bar.

Properdin – (lat. pro we perdere – *dargatmaga taýýarlamak*) ganyň syworotkasynda bar, mikroblary dargatmaga, wiruslary bitaraplamaga (neýtrallaşdyrmaga) gatnaşýar.

Lizinler. Ganyň syworotkasynyň belogy. Mikroblary, eritrositleri eredýär. KBR-da eritrositleri eredýän gemolizinler ulanylýar.

Laktoferrin – mázleriň (sülekey, gözýaş, süýt, dem alyş, iýmit siňdidiş, peşew-jynsy ýollar) suwuklyklarynyň düzümine girýär. Ýerli immunitetiň faktory. Epitelial öýjükleri mikroblardan goraýar.

Komplement – ganyň syworotkasyndaky belok. Termolabil. Lizinler diňe komplement bolsa mikroby we eritrositleri eredip bilýär. Komplementiň iň köp mukdarynyň deňiz alakalarynyň ganynyň syworotkasynda barlygy anyklanyldy. Komplementi baglaýjy reaksiýa goýulanda deňiz alakalaryň ganynyň syworotkasy ulanylýar.

Interferon – öýjügiň gomeostazyny (içki gurşawynyň hemişeligi) üpjün edýär. Interferon wirus bilen gönüden-göni galtaşmaýar, ýöne wirusyň öýjüge girmegine päsgel berýär.

Ingibitorlar. Wiruslara garşy spesifiki däl belok tebigatly maddalar. Kadaly (normal) ýagdaýdaky ganyň syworotkasynda, dem alyş we ýmit siňdiriş ýollarynyň nemli bardalarynyň sekretlerinde bar. Öýjükden daşarda ýerleşýän wiruslaryň işjeňligini ýatyryýar (ganda, agzalan suwuklyklarda). Olar termolabil we termostabil bolýar. Wirus neýtarllaşdyryjy we antigemagglýutinirleýji ukyby bar.

Ganyň syworotkasynyň bakterisid işjeňligi (GSBI). Ganyň täze syworotkasy infeksiýa keselleri döredijileriň birnäçesine bildirip duran bakteriostatik täsir edýär. Mikrobedenleriň ösüşini we kämilleşmegini saklaýan faktorlar şulardyr: kadaly (normal antitelolar), lizosim, properdin, komplement, monokinler, leýkinler we başga maddalar. Şonuň üçin GSBI mahsus (spesifiki) däl goranyşyň gumoral faktorlarynyň mikroblara garşy häsiýetleriniň bir bütewi aňlatmasydyr. GSBI mallaryň saglygyna olaryň saklanyş we ýmitleniş ýagdaýyna bagly bolýar. Mal ýaramaz saklanylsa we ýmitlendirilse syworotkanyň işjeňligi has pese gaçýar.

GSBI-ni anyklamaklyk ganyň syworotkasynyň mikroblaryň ösüşini saklamak häsiýetine esaslanandyr. Reaksiýa 37 °C temperaturada syworotkanyň dürli gatnaşykda dargadylan görnüşinde mikrobyň belli bir mukdaryny goşup goýulýar. Syworotkanyň dargadylan gatnaşyk derejesi diňe mikroblaryň ösüşini saklamagy aňlatman onuň bakterisid täsiriniň güýjini takykklamaga mümkinçilik berýär.

Goraýyş-uýgunlaýyş mehanizmler. Mahsus (spesifiki) däl goraýyş faktorlary stress girýär. Stresi ýüze çykarýan faktorlara G. Silýe stressorlar diýip atlandyryldyr. Stress G. Silýe boýunça – orgnizmiň aýratyn spesifiki däl ýagdaýy bolmak bilen, ol organizmde daşky gurşawyň zeperleýji täsirine ýüze çykýan jogap reaksiýalary öz içine alýar. Patogen mikrobdan we olaryň toksinlerinden başga-da stressorlar bolup sowuk, açlyk, gyzgynlyk, ionlaýjy şöhlenenme we başga agentler bolup biler. Olar hem bedeniň jogap reaksiýasyny döredip bilýärler. Uýgunlaşmak alamaty umumy we ýerli bolup biler. Olar gipofizar-adrenokortikal ulgamyň täsiriniň, gipotalamiki merkez bilen baglanşygy esasynda şertlenendir. Stressorlaryň täsirine gipofiz adrenokortikotrop garmony güýçli çykaryp başlaýar, ol garmon böwrek üsti mäziň işini ýokarlandyryýar. Netijede alawlanma garşy garmonyň-kartizonyň güýçli işlenmegine getirýär, ol bolsa goranyş-alawlanma reaksiýany pese gaçyryýar. Eger stressoryň täsiri juda artyk ýa-da dowamly bolsa, onda uýgunlaşmak hadysasynda kesel döreýär.

Maldarçylygyň önümliligini artdyrmak (intensifirlemek) işinde mallara täsir edýän stress faktorlaryň sany artýar. Şonuň üçin organizmiň tebigy durnuklylygyny

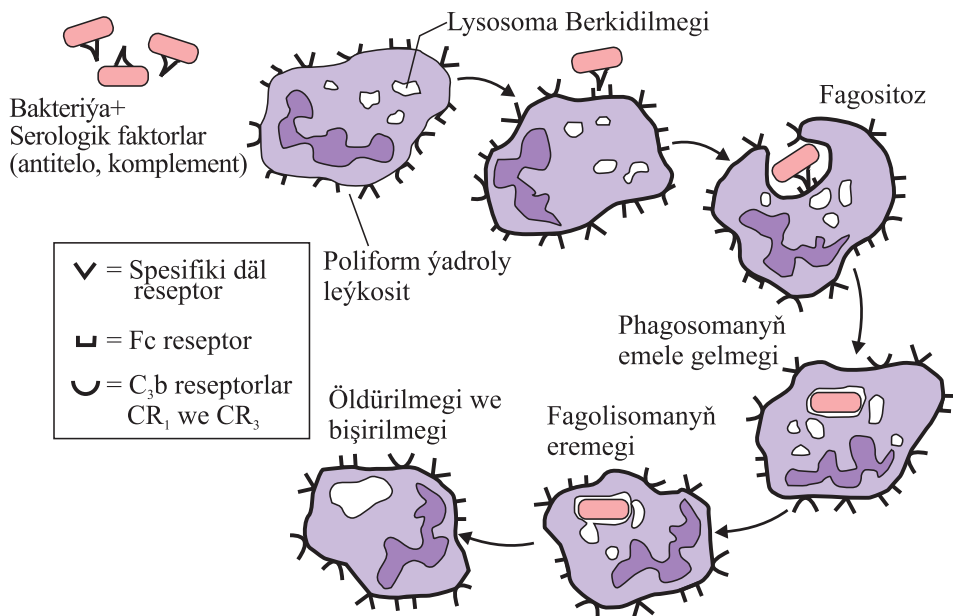
peseldýär we mallaryň kesellemegine getirýän stress täsirleriň önüni almak weterinar gullugynyň wajyp wezipeleriniň biridir.

10.1.3. Spesifiki däl durnuklylygynyň öýjük faktorlary

Makrobedeniň spesifiki däl durnuklylygyny mikro we makrofaglaryň fagositar işjeňligi üpjün edýär.

Fagositoz (grekçe phago – *iýýärin*, cytoz – *öýjük*) – haýwanat dünýäsiniň ewolýusiýasynyň hemme döwürlerinde hereket edýän durnuklylygynyň iň gadymy mehanizmidir. Ýönekeýje bedenlerde ol bir wagtyň özünde iýmitlenmek (kabul etme, bişirme) we öýjügi goramak funksiýany hem ýerine ýetirýär. Ewolýusiýanyň has ýokary döwürlerinde fagositoz ýöriteleşdirilen öýjük ulgamy arkaly diňe goranyş funksiýany ýerine ýetirýär.

Fagositoz-organizme düşen diri we öli patogen mikroblary we beýleki keseli döredijileri, del zatlary ýörite öýjükler tarapyndan tutulmagy hem-de geljekde öýjük içi fermentleriň kömegi bilen eredilmek hadysasydyr (*14-nji surat*).



14-nji surat. Bakteriýalaryň fagositozy (Kaýzer boýunça)

Fagositar öýjükler esasy iki topara: *mikroflaglara* ýa-da polimorf (köp şekilli) – nuklear fagositler (PMN) we *makroflaglara* ýa-da mononuklear (MN) fagositlere bölünýär. Fagositirleýji PMN-leriň esasy köpçüligini neýtrofiller düzýär.

Makroflaglaryň arasynda hereketli (ganda aýlanýan) we hereketsiz (oturymly) öýjükler tapawutlandyrylýar. Hereket edýän makroflaglar daşky aýlanýan gandaky

monositlerdir, hereketsizleri bolsa – bagryň makrofaglary, dalagyň, limfa mázleriň ownuk damarlaryny örtýän makrofaglardyr.

Mikro we makrofaglaryň esasy funksional elementleriniň biri lizosomadyr – 0,25-0,5 mkm diametrli dänejiklerdir. Olarda fermentleriň uly toplumy saklanýar. Ondan başga-da birnäçe beýleki maddalar (beloklar kationly, fagositin, laktoferrin) saklanýar. Olaryň hemmesi dürli antigenleri dargatmaga gatnaşýarlar.

Fagositoz hadysasy şu döwürleri öz içine alýar: hemotaksis we fagositleriň üstüne böljekleriň ýelmeşmegi (adgeziýa); böljekleriň ýuwaş-yuwaşdan öýjüğe çümmegi we soňra öýjük membrananyň bir böljiginiň aýrylmagy we fagosomanyň emele gelmegi; fagosomanyň lizosoma bilen goşulyşmagy; tutulan böljekleriň fermentatiw dargadylmagy we mikrob elementleriniň galyndylarynyň çykarylmagy.

Fagositozyň işjeňligi ganyň syworotkasynda opsoninleriň bolmagyna bagly bolýar. Opsoninler – ganyň normal syworotkasynyň belogy, mikrob bilen birleşmä girýär, bu bolsa mikroblaryň fagositirlenmegine kömek edýär. Termolabil we termostabil opsoninler tapawutlandyrylýar. Termolabiller esasan G immunoglobulinlere degişli hasap edilýär. Ýöne bular ýaly häsiýetli A we M immunoglobulinlere degişli opsininler hem bar we olar hem fagositoya ýardam edip bilýär. Teremolabil opsininlere (56 °C-da 20 min dargaýan) komplement ulgamyň düzümi böllekleri bolan C_1 , C_2 , C_3 we C_4 degişlidir.

Fagositirlenen mikrobyň doly ölümüne getirýän fagositoya tamamlanan diýilýär. Eger öýjükde fagositirlenen mikrob ölmän galsa oňa tamamlanmadyk fagositoz diýilýär.

Fagositar teoriýanyň soňky ösüşleri I.I. Meçnikowyň fagositoz organizmi bar bolan hemme infeksiýalardan goranmakda uniwersal we agalyk edijidir diýen düşüňjesine düzedişler girizdi.

XI BAP

IMMUN ULGAMY WE ONUŇ FUNKSIÝALARY

Immun ulgamy diýip hemme synalaryň we bedeniň limfoid öýjükleriniň jemine aýdylýar. Limfoid synalar iki topara bölünýär: merkezi – timus, süňk ýiligi, Fabrisiussyň torbasy (guşlarda) we haýwanlarda onuň ýerini tutýan peýer tegmilleri (blýaşkalary); daşky – dalak, limfa mázler we başgalar.

Immun ulgamyň esasy düzümi bölegini limfositler düzýär. Limfositleriň dürli klaslarynyň özara täsirini esasy limfa synalar kadalaşdyrýar.

Süňkýiligi – esasy gan emele getiriji synadyr (gemopoezi amala aşyrýar). Onda öz-özünü goldaýan sütün öýjükleriň populýasiýasy bar. Soňra olardan T we B limfositler emele gelýär. Süýdemdirijilerde süňk ýiliginde limfositleriň B-hatary ýetişýär, ol bolsa ýüzleý immunoglobulinleri saklaýar. Süňk ýiliginiň kadalaşdyryjy funksiýasy immunitetiň mediatorlaryna degişli ereýän faktorlar arkaly geçýär. Süňk ýiliginiň

öýjükleriniň mielopeptidleri işleýänligi anyklanyldy, onuň biologiki ähmiýeti antitelo emele getirýän öýjükleriň proliferasiýasyna we işjeňleşmeginden ybaratdyr.

Timus. Süýdemdirijilerde timus embrional ösüşiniň 6-njy hepdesinde bildiriş başlaýar. Ol iki üleşden ybarat, olaryň hersi bolsa öz gezeginde birnäçe ownuk üleşjagazlara bölünýär. Her üleş gabyk we beýni gatdan durýar. Gabyk gat kiçi limfositler (timositler) bilen doly. Beýni gatda timositleriň köpelmegi geçýär we ol gatda epitelial öýjükler ýerleşýär. Ol ýerde bolsa T-öýjükleriň aratapawutlandyrylyşy (differensirowkasy) geçýär. Timus mal jynsy tarapdan ýetişýänçä ösýär we soňra onuň fiziologiki inwolýusiýasy, ýagny başdaky ululygyna gaýdyp gelmegi bolýar. Timus immunitetiň emele gelmeginiň merkezi synasy hökmünde, beýleki limfa synalaryň işini kadalaşdyrýar we başdaky öýjüklere immun başarlaňlyk habar berilýär.

Timus endokrin syna hökmünde hem bellidir: ol immunologiki hadysalary kadalaşdyrýan, ilkinji bilen immun başarlaň öýjüklerden öňküler we T-limfositleriň antigene bagly differensirlenmeginiň döwürlerine täsir edýän gumoral faktorlar işläp çykarýar. Timusda T-limfositleriň “okadylyşy” we aratapawutlandyrylyşy (differensirowkasy) geçýär.

“Okadylmak” limfositlere öz bedeniniň öýjüklerini del, keseki öýjüklerden ýada üýtgän öz öýjüklerinden tapawutlandyrmak ukybyny üpjün edýär.

Timusda emele gelen we ondan çykan limfositler doly immun başarlaň häsiýete eýe bolýar. Antigen gyjyndyрма ýok wagty timusda köp mukdarda biologiki işjeň maddalaryň barlygy anyklanyldy. Olardan has gowy öwrenilenleri şulardyr: timozin, T-aktiwini, timalini, timopoetini, timostimulini we başgalar.

Fabrisiusyň torbasy. Bu syna diňe guşlarda bolýar. Ol göni içegäniň dorsal (üstki) ýüzünde ýerleşýär. Döwünçeğiň (embrion) ösüşiniň 13-nji gününde ösüp başlaýar. Jüýje ýaşayşyň ýedinji hepdesine baranda onuň inwolýusiýasy geçýär, ýagny öňki kaddyna gaýdyp gelmegi.

Ol limfoepitelial dokuma bolmak bilen, follikulalardan durýar, ol bolsa beýni we gabyk gatlardan durýar. Fabrisiusyň torbasynyň başlangyç limfoid öýjükleriniň çeşmesi bolup süňk ýiligi hyzmat edýär. Antigeniň täsirine bu torbada limfositler köpeliýär we olaryň B-limfositlere öwürilmegi timusa bagly bolmaýar. Şeýlelikde guşlarda gumoral immunitetiň emele gelmegine Fabrisiusyň torbasy jogap berýär, süýdemdirijilerde bolsa limfositleriň B-ulgamynyň limfoid öýjükleri süňk ýiligiň sütün öýjüklerinden gös-göni emele gelýär.

Limfa mäsler. Üstünden limfany geçirýär, ony süzýär, antigenleri tutup galýar. Olarda hem gabyk we beýni gatlary tapawutlandyrylýar. Gabyk maddasy iki zolakdan durýar – kortikal ýa-da timusa bagly däl we parakortikal ýa-da timusa bagly. Antigen täsir (goldaw) öýjük immunitetiň emele gelmegine getirýär.

Dalak. Dürli funksiýalary yerine ýetirýän in uly syna. Dalak esasan immun reaksiýalaryň gumoral görnüşine gatnaşýar. Eger antigeni wena damaryna sançsak, onda antitelolar esasan dalakda emele gelýär.

Peýer tegmilleri (blýaşkalary). Inçe içegäniň nemli bardasynyň aşagynda ýerleşýär. Fabrisiusyň torbasynyň gabyk gatyna çalymdaş düwünçek merkezleriniň toplumdur.

Bu tegmillerde gumoral immunitetiň emele gelmegine jogapkär bolan B-limfositler agdyklyk edýär. Süýdemdirijileriň inçe içegesiniň nemli bardasynyň aşagynda limfositleriň sanynyň gandaky bilen deňeşdirilende 3 essä golaý köpdügi anyklanyldy.

Gan – immun ulgamyň daşky (periferiki) synasy hökmünde bolmak bilen, özünde dürli işleri ýerine ýetirýän we dürli derejede ýetişen limfa öýjükler, şeýle hem granulositler, monositler bilen berilendir. Gan akymy leýkositler bilen limfa we limfoid synalaryň hasabyna eýýäm düwünçegiň ösüş döwründe dolýar.

Bedeniň haýsy antigen bolsa-da onuň täsirine jogap bermeklik ukyby, limfositleriň dürli toparlarynyň bolmaklygy bilen baglydyr. Limfositler biri-birinden özboluşlylygy we ýerine ýetirýän işiniň häsiýeti boýunça tapawutlandyrylýar. Limfositleriň esasy iki klasy tapawutlandyrylýar: B-limfositler we T-limfositler (ýa-da timusa bagly), olar hem kiçi klaslara bölünýärler.

Limfositleriň şu esasy iki klaslaryndan başga-da käbir “ýöriteleşdirilmedik” sitotoksiki reaksiýalary döredýän limfositler hem bar. Olara tebigy killerler (öldüriji) adyny alan, we çişleriň käbir görnüşleriniň öýjüklerini öldürýän we wirus antigenlerini öldürýän limfositler degişlidir. Şeýle hem nul öýjükler ýa-da K-killerler bar. Olar T we B-limfositleriň tapawutlandyryjy belliklerini görtermeyärler.

Funksional babatda immun ulgamyň öýjükleri iki derejä (kategoriýa) bölünýär: kadalaşdyryjy we olardan öňküler (effektorlar). Kadalaşdyryjy öýjükleriň funksiyasyny esasan, T-limfositler we makrofaglar ýerine ýetirýär. Effektorlar bolup öýjükleriň birnäçe görnüşleri hyzmat edýär: sitotoksiki T-limfositler, B-limfositler, makrofaglar, tebigy killerler we K-killerler.

11.1. Limfositleriň klaslaryny häsiýetlendirmek

T-limfositler. Timusa bagly limfositler gan emele getirýän dokumanyň sütün öýjüklerinden emele gelýär. T-limfositlerden öňküler timusa gelýärler we ol ýerde olar dürli işleri ýerine ýetirýänlere aratapawutlandyrylýarlar. Biologiki häsiýetlerine görä T-limfositleriň kiçi populýasiýalary tapawutlandyrylýar.

T-helperler (kömekçiler). Bu öýjükler kadalaşdyryjy- kömekçi öýjük toparyna degişlidir. B-limfositleriň ýetişmegini çaltlandyrýar we antitelo emele getirýän öýjüklere (plazmatiki öýjüklere) öwürlmegine getirýär. B-limfositleriň belokly antigenleriň köpüsiniň täsirine bolan jogaby tutuşlaýyn T-helperleriň kömegine bagly bolýar. T-öýjükler eýýäm öýjük reseptorlarynda berkidilen B-öýjükleriň antigeni molekulanyň determinantyny tanaýar diýen pikir bar. Şeýle hem T-öýjükleriň kömekçi funksiyasy mahsus (spesifiki) däl ereýän faktorlaryň – limfokinleriň (sitokinleriň) kömegi bilen B-öýjükleriň işjeňliginiň artmagyna getirmeginden durýar.

T-killerler (öldürijiler) – immun jogabyň öýjük görnüşini amala aşyrýar. Olar beden üçin del antigenleri tanaýarlar we olary eredýärler (lizirleýärler).

T-killerleriň emele gelmegi (proliferasiýasy) we aratapawutlandyrylyşy T-helperleriň gatnaşmagynda geçýär. Bu täsir esasan ereýji faktorlaryň, mysal üçin interleýkiniň kömegi bilen amala aşyrylýar. T-killerleriň çakdan aşa duýgurlygyň haýal görnüşini amala aşyranlygy anyklanyldy.

T-güýçlendirijiler. Immunitetiň T-kiçi ulgamynda immun jogaby işjeňleşdirýär.

T-supressorlar (basyjylar). Immunitet ulgamynyň öz-özünden içki kadalaşyşyny iki usul bilen üpjün edýär: 1) supressor öýjükler antigene bolan immun jogaby çäklendirýär; 2) autoimmun reaksiýalaryň ýüze çykmagyny saklaýar. T-supressorlar antitelonyň emele gelmegini, çakdanaşa duýgurlygyň haýal görnüşiniň emele gelmegini saklaýar. T-killerleriň emele gelmegi immunologiki tolerantlygyň emele gelmegini we saklanmagyny goldaýar.

Immun ýatkeşligiň T-öýjükleri. Bedeniň şol bir antigen bilen gaýtadan duşuşanda immun jogabyny üpjün edýär.

B-limfositler. Edil T-limfositler ýaly gan emele getiriji dokumanyň sütün öýjüklerinden emele gelýär. B-limfositlerden öňküler Fabrisiusyň torbasynda aratapawutlandyrylýar we soňra limfa mäzlere we dalaga barýar, ol ýerde bolsa özüne mahsus bolan işi ýerine ýetirmäge girişýär.

B-öýjükleriň 2 klasy tapawutlandyrylýar: B-effektorlar we B-kadalaşdyryjylar. B-limfositleriň effektor öýjükleri antitelo emele getiriji öýjüklerdir (plazmatiki). Olar garşy bedenleriň (antitelonyň) bir aýratynlygyny (spesifiçligini) sintezleýärler ýagny bir antigen determinantyna garşy sintezleýär. B-kadalaşdyryjylar öz gezeginde B-supressorlara we B-güýçlendirijilere (amplifeýerlere) bölünýär.

B-kadalaşdyryjylaryň wezipesi mediatorlary çykarmakdan onuň bolsa süňk ýiliginin çäginde T we B-limfositleriň DNK-ny öndürişini peseldýänliginden şeýle hem B-effektorlaryň güýçlenmeginden durýar. B-limfositler T-limfositlere garanyňda ulurak bolýar. Elektron mikroskopda B-limfositleriň üstüniň köp sanly ösüntgileri bilen örtülendigi, onuň ýygirt-ýygirtlygy, T-limfositleriň bolsa ýylmanaklygy anyklanyldy.

Makrofaglar. Gumoral we öýjük immun jogabyň emele gelmegine gatnaşýan öýjükleriň üçünji görnüşi.

Makrofaglar süňk ýiliginin mielopoetiki sütün öýjüklerinden ösýär we şu döwürleri geçýär: promonosit, ganda aýlanýan monositler, dokuma makrofaglar. Makrofaglar B we T-limfositler bilen bilelikde (kooperatiw) özara täsir ediljilige gatnaşýar. Olar antigeniň ilkinji tanalyşyny onuň gaýtadan işlenilişi we ol maglumatlary B we T-limfositlere geçirilmegini amala aşyrýar. Şeýle-de T-helperiň işjeňligini artdyran biologiki işjeň maddanyň-interleýkiniň emele gelmegine gatnaşýar. Makrofaglar garşy bedenleri (antitelolary) işläp çykarmasalaram onuň

emele gelmegine gatnaşýarlar. Makrofaglar Fe-reseptorlaryň kömegi bilen öz üstünde A Ig-ny birleşdirmäge ukyplydyr. Şu häsiýete görä makrofaglaryň üstünde antigeniň bar wagty antigen-antitelo täsirleşme geçýär. Şeýle usulda emele gelen immun toplum has güýçli fagositirlenýär.

Makrofaglar ýerine ýetirýän işleri boýunça birmeňzeş däl. Ýöne makrofaglaryň hemme populýasiýasy immun başarjaň ýa-da olary işjeňleşdiriji bolýar. Diňe şeýle ýagdaýda olar immunogeneze gatnaşyp bilerler. Limfositler göniden-göni ýa-da mediatorlaryň kömegi bilen makroflaglara her hili täsir edip bilerler: olaryň agres-siýasyny saklap, olaryň hereketini güýçlendirip ýa-da haýalladyp, olara sitotoksiki täsir edip, makrofaglary “özüne çekip” (hemotoksis) mikroorganizmleriň ýa-da beýleki antigenleriň fagositozyny güýçlendirip biler.

XII BAP

IMMUNITETIŇ ÝÖRITELEŞDIRILEN, ÖZBOLUŞLY (SPESIFIKI) FAKTORLARY

Haýwanlarda spesifiki (mahsus, ýöriteleşdirilen) immun jogaby immun ulgam amala aşyrýar. Ol köpsanly antigen diýip atlandyrylýan mikrobodenleri, keseki del agentleri, molekulalary tanamaklyga unikal (ýeketäk) ukyba eýe bolan we ol antigenlere jogap edip spesifiki garşy bedenleri (antitelolary), şeýle hem sensibi-lizirlenen limfositleri çykarmaga ukyply immun ulgamdyr.

12.1. Antigenler

Antigenler (lat. *anti* – *garşy*, genus – *gelip çykyşy*) – özünde genetiki kesekiligiň, delligiň alamatlaryny saklaýan we bedene girende özüne mahsus bolan özboluşly (spesifiki) immunologiki reaksiýany döredýän hemme maddalardyr.

Antigen maddalar kesgitli häsiýete eýe bolýar: ýokary molekulýar birleşmelerden durýar, antigenlilik immunogenlilik, ýöriteleşdirilenlik, şeýlede kolloid gurluşly anyk molekulýar agramly häsiýete eýe bolýar. Antigen bolup dürli belokly birleşmeler, şeýle hem lipidler we polisaharidler bolup biler. Antigen häsiýete haýwan we ösüm-lik öýjükleri, haýwan zäherleri (ýylan, içýan, ary we başgalar) ösümlik zäherleri (ri-sin, kortin we başgalar), polisaharidlerden, lipidlerden, beloklardan durýan toplum hem girýär. Wiruslarda, bakteriýalarda, mikroskopiki kömeleklerde, ýönekeýjelerde, mikroblaryň toksinlerinde (zäherlerinde) antigen häsiýet bar.

Antigenlilik – antigeniň immun jogap döretmek ukyby. Dürli antigenlere bolan immun jogabynyň derejesi deň däl, ýagny her antigene deň derejede garşy bedenler emele gelmeýär.

Immunogenlilik – antigeniň immunitet döretmäge bolan ukyby. Bu düşünje esasanam mikrob antigenlerine degişli, ýagny ýokanç kesellere garşy immunitetiň döremegine baglylykda. Antigen immunogen bolmak üçin del bolmalydyr. Molekulýar göwrüminiň artmagy bilen immunogenlik ýokarlanýar. Ol 10 000-den pes bolmaly däl korpuskulýar antigenler, bakteriýalar, kömelekler, ýönekeýjeler, eritrositler erän antigenlere garanynda ýokary immunogenlige eýedir.

Spesifiçlilik – mahsuslyk, ýöriteleşdirilmeklik özboluşlylyk. Antigenleri biri-birinden tapawutlandyran maddanyň gurluşynyň aýratynlygy. Ony antigeniň molekulasyňyň oňa garşy emele gelen antitelo bilen birleşýän uly bolmadyk bölegi bilen kesgitleýärler, ýagny antigen determinanty bilen.

Antigenler doly bahaly we doly däl bahaly bolýarlar.

Doly antigenler – bedende antitelonyň sintezlenmegine getirýär ýa-da limfositleri sensibilizleýärler we olar bilen *in vivo* (organizmde) hem-de *in vitro* (pro-birkada) özara täsirleşmäge girýärler. Doly bahaly antigenlere berk ýöriteleşdirilenlik (spesifiçlilik) mahsusdyr. Olar organizmde özlerine mahsus bolan antitelolar emele getirýärler we ol antitelolar diňe şol antigen bilen özara täsirleşmäge girýärler.

Dolydäl antigenler ýa-da gaptenler. Olar çylşyrymly uglewodlar, lipidler we beýleki maddalar bolup organizmde immunitet, ýagny garşy bedenleri emele getirmeýär, ýöne olar bilen özara täsire girýärler.

Konýugirlenen antigenler. Himiki baglanşyk arkaly täze himiki toparlary birleşdirip täze antigen ýöriteleşdirilmegi alan beloklaryň toparynyň jemlenen ady.

Haýwan antigenleri gelip çykyşy boýunça görnüş, toparlaýyn, agza, döwür mahsuslyga (spesifiçlige) bölünýärler. Embrional ösüş döwürde bolýar.

Görnüş spesifiçlilik (mahsuslyk). Mallaryň dürli görnüşleri diňe özüne mahsus bolan antigenleri saklaýar. Bu bolsa mallaryň etini, gan toparyny görnüşe garşy syworotkalaryň kömegi arkaly anyklamaga mümkinçilik berýär.

Toparlaýyn mahsuslyk – (spesifiçlilik) eritrositleriň polisaharidleri, ganyň syworotkasynyň belogy arkaly mallaryň antigen tapawutlylygyny häsiýetlendirýär.

Izoantigenler – görnüşiniň içinde osoblaryň ýa-da toparlaryň arasyndaky tapawudy kesgitleýän antigenler. Mysal üçin adamyň toparlaýyn eritrositar antigeni.

Agza mahsuslyk (spesifiçlilik) – mallaryň organizminiň agzalarynyň (bagyr, böwrek, dalak) antigenliliginiň deň dældigi bilen häsiýetlenýär.

Auto antigenler – käbir ýagdaýlarda bedeniň dokumalarynyň beloklary (ýürek, bagyr, böwrek we başg) bakterial beloklar, toksinler ýa-da fermentler bilen özara täsire girende, fiziki şertleriň täsirine (ýanmak, sowuga aldyrmak, şöhleleriň täsiri) öz fiziki-himiki häsiýetini üýtgedýärler we organizm üçin del zada öwrülýärler. Şolarada autoantigenler diýilýär. Olara garşy beden antitelo işleýär we autoimmun keseller döreýär.

Bakteriýalaryň antigenleri. Mikrob öýjüginde antigenleriň ýerleşşi boýunça kapsulanyň antigeni, ýüzleý ýerleşýän antigenler, öýjük diwarynyň antigenleri (R-antigen), somatiki (O-antigen) we žgutikleriň (H-antigenler) antigenleri tapawutlandyrylýar.

Mikroblaryň ekzotoksinleriniň köpüsinde doly antigenler bar. Sporalar hem antigen häsiýete eýedir.

K-antigeniň düzümine girýän birnäçe ýüzleý antigenler tapawutlandyrylýar we olar A, B, L, latyn harplary bilen belleniýär. A-antigen kapsulanyňky, B we L-antigenler öýjük diwarynda ýüzleý ýerleşýär, himiki düzümi boýunça polisaharidler we polipeptidlerdir.

Somatiki O-antigenler öýjük diwarynyň öýjügiň sitoplazmatiki membranasynyň iç ýüzünde ýerleşýärler. Ol lipopolisaharidli-poliipeptid toplumdyr, ýöriteleşdirilenlik we immunogenlilik häsiýeti bar. Gramotrisatel bakteriýalarda O-antigen endotoksindir.

Somatiki antigen termostabildir.

12.2. Immun täsirilenmegiň görnüşleri (immun jogap)

Immun ulgamyň wajyp häsiýeti – köp sanly özüniň we ýat antigen determinantlary tapawutlandyrmakdan we olara deň bahaly differensirlenen jogap bermekden durýar. Ony bolsa immunologiki reseptorlaryň laýyk gelýän dürli görnüşli molekulalarynyň esasy üç görnüşü üpjün edýär: antigeni tanaýan B we T-limfositleriň immunoglobulinli reseptorlary we antigeni görkesiji dokuma ylalaşyksyz esasy toplumyň reseptorlary üpjün edýär. Spesifiki reaksiýalaryň baş görnüşü tapawutlandyrylýar, ondan bolsa hakyky immunologiki reaksiýa bermeklik düzülýär. Olar – antitelonyň sintezi; immunologiki ýatkeşligiň gurulmagy; immunologik tolerantlyk; çendenaşa duýgurlygyň haýal tipi; çendenaşa duýgurlygyň bada-bat tipi.

Limfositler şol ýa-da başga antigeniň girmegine immun jogabyň belli bir formasyny “saýlap” almak häsiýete eýedir. Ol saýlaw limfoid dokuma şu çylşyrymly hadysalar bilen şertlendirilendir: immunologik funksiýany göterýän öýjükleriň differensirlenmegi we olaryň öýjüğe kooperasiýalary. Immun jogaby üpjün edýän öýjüklere immunbaşarjaň öýjükler diýilýär. Olara, öň görkezişimiz ýaly T we B-limfositler we makrofaglar degişlidir.

B-limfositler – immunoglobulinleri öldürýän plazmatiki öýjükleri esaslandyryjylaryň dürli klaslarydyr: M, G, A, E, D.

T-limfositleriň kiçi populýasiýalary öz funksiýalary boýunça tapawutlanýarlar. Kömekçi öýjükler B-limfositler bilen timusa bagly antigene garşy emele gelen gumoral antitelolar bilen kooperasiýa girýär. Supressor öýjükler özboluşly gumoral immun jogabyň işjeňligini kadalaşdyrýarlar, onuň täsirini ýokarlandyryrlar ýa-da täsirini ýatyrýarlar. Öýjük immunitetiň effektor öýjükleri köp ýaşayan ýatkeş

öýjüklere we killer ýa-da öldüriji öýjüklere bölünýärler. Olarda bolsa organizm üçin keseki öýjüklere garşy sitotoksiki işjeňlik bar, şeýle hem immun jogabyň dürli mediatorlaryny işläp, ganyň dürli öýjüklerini we mononuklear ulgamyň fagositlerini işjeňleşdirýär we olary keseki antigenler bilen göreşmeklige çekýär.

Çendenaşa duýgurlygyň haýal tipi hem T-limfositleriň gatnaşmagy zerarly emele gelýär. Olaryň antigeniň täsirine işjeňliginiň artmagy olardan limfokinleriň boşamagy bilen geçýär. B we T-limfositler antigen bilen galtaşanda, antigeniň giňişlik reseptorlarynyň gurluşy bilen has garyndaş gurluşly antigenler ýaş blast görnüşli forma öwrülýärler, bölünýärler we derrew bedeniň talap edýän we şol antigen bilen täsire girýän T we B-limfositleri bilen üpjün edýär.

T-bagly antigenleriň köpüsine garşy ýöriteleşdirilen immun jogap üçin immunbaşarjaň öýjükleriň: T we B-limfositleriň we makrofaglaryň dürli kiçi populýasiýasynyň özara täsirlemesi (kooperasiýasy) gerek. Bu kooperasiýada esasy orny immunbaşarjaň öýjükleriň ýüzleý antigenleri eýeleýärler, ol bolsa gistoylalaşyk esasy toplumynyň genleri arkaly kodlanýar.

Organizme giren antigenler öz-özünden ýa-da köplenç öňki antitelolar bilen immun toplum görünüşinde makrofaglar bilen birleşýärler. Immun toplumlar makrofaglarda antitelonyň Fe – fragmenti üçin bar bolan reseptorlaryň hasabyna birleşýärler.

Makrofaglaryň bu immun toplum bilen özara täsirlemesi ol öýjükleri işjeňlendirýär, bu bolsa makrofaglaryň T-öýjükleri işjeňlendirýän faktorlaryň – interleýkin -1 -leriň çykarylmagyna getirýär. Interleýkin-1 bolsa öz gezeginde B-limfositleriň köplemegine (proliferasiýa) we differensirlenmegine ýardam edýän T-öýjükleri – kömekçileri işjeňleşdirer ýaly faktorlary – B-öýjükleriň replikasiýasynyň we ýetismeginiň faktoryny çykarýar; B-limfositler köpeliýärler we garşy bedenler (antitelo) işleýän öýjüklere öwrülýärler. Ýöne makrofag – T-kömekçi limfosit, B-limfosit toplumyň yzygider işlemegi üçin şu şertler gerek:

T-kömekçi limfositde, kooperasiýa gatnaşygy antigeniň immun bölegine garşy antigeni tanaýan reseptorlary bolmalydyr;

– T-kömekçi limfosit B-öýjükdäki we makrofaglardaky antigeni tanamalydyr, diňe olar meňzeş (identično) bolanda kooperasiýa netijeli bolýar;

– B-öýjük antigeni tananyndan özüniň immunoglobulinli antigeni tanaýan antigen determinanta laýyk gelýän reseptorlary bilen birleşýär.

Şeýle-de bolsa antigeniň täsirine antitelonyň işlenilmegine sintezlenmegine getirýän immunbaşarjaň öýjükleriň üç tipiniň özara täsirlemesiniň mehanizmi has çylşyrymlydyr. Şeýle B-öýjükleri işjeňleşdirýän T-kömekçi öýjükler T-supressor-öýjükleriň birnäçe subpopulýasiýasynyň gözegçiliginde saklanýar. Olar bolsa öz gezeginde B-öýjükler we T-kömekçi öýjükler tarapyndan emele gelen yzagaýtma faktorlar tipi arkaly gözegçilikde saklanýar. Supressor T-öýjükleri T-kömek-

çi öýjükleriň, T-effektor limfositleriň, B-öýjükleriň we antitelo emele getirýän plazmatiki öýjükleriň otrisatel sazlaşygyny amala aşyrýar. Olar berlen antigene ýöriteleşdirilen, ýokarda görkezilen öýjükleriň proliferasiýasyna we differensiasýasyna eýzet berýärler, olaryň effektor funksiýasyny saklaýarlar.

Şeýlelikde, T-limfositleriň dürli kiçi populýasiýasy, antigen ýöriteleşdirilen we ýöriteleşdirilmedik faktorlary çykaryp immun başarjaň öýjükleriň çylşyrymly kadalaşdyrylmagyny amala aşyrýar (mysal üçin immunitetdäki sitolitik funksiýasy).

12.3. Gumoral faktorlar Antitelolar (immunoglobulinler)

Bedene antigen girenden soň ony goramaklygy 96 sagadyň dowamynda tebigy durnyklylygyň spesifiki däl (ýöriteleşdirilmedik, mahsus bolmadyk) faktorlary amala aşyrýar. Takmynan şonuň bilen birlikde hakyky spesifiki (ýöriteleşdirilen) immunitet emele gelip başlaýar. Bu goranyşyň ahyrky we has güýçli, berk döwüridir.

Goranmagyň gumoral jogaby B-limfositleriň populýasiýasynyň emele gelmeginden we olaryň ýöriteleşdirilen antitelolary işlemeklerinden ybaratdyr.

Antitelo. Bu spesifiki beloklar – immunoglobulinler, bedende antigeniň täsirine ýörite belli bir öýjükler tarapyndan işlenýär we onuň bilen özboluşly birleşmek häsiýete eýe bolýar.

Antitelo – bedeniň ýokanç kesellere, genetiki ýat, keseki öýjüklere garşy özboluşly goranyş faktorydyr. Olar bedende tebigy keselden, janly ýa-da jansyz waksinalar sanjylandan soň, limfoid ulgamyň ýat, del öýjüklerine, dokumalaryna (transplat) ýa-da öz antigenlerine garşy emele gelýär.

Ilki başda antitelolar ýerine ýetirýän işi boýunça şertleýin klaslara bölünipdir: neýtrallaşdyryjy, lizirleýji (erediji) we koagulirleýji (goýalma, kesilme). Neýtrallaşdyryjylara antitoksinler, antifermentler, wirusy güýçden gaçyryjy lizinler; lizirleýjilere – gemolotiki we komplementi baglaýjy antitelolar, koagulirleýjilere-agglýutininler we presipitinler degişli edilýär. Antitelolaryň ýerine ýetirýän işini nazarda tutup serologik reaksiýalara at dakylpdyr: agglýutinasiýa, gemoliz, lizis, presipitasiýa we beýlekiler. Şeýle-de antitelo fiziki häsiýetleri boýunça 37 °C-da täsirlemä girýänlere we sowukda (4 °C) täsirlemä girýänlere bölünýär. Elektrik meýdanda hereketi boýunça ganyň syworotkasynyň beloklary albuminlere we üç globulin fraksiýalara – alfa, beta, gamma - bölünýärler. Elektroforeziň kömegi arkaly antitelolaryň diňe beta we gamma – globulinli fraksiýalar bilen birleşýändigini anyklamaklyk başartdy.

Soňra antitelolary bölmek üçin güýçli tizlikde, çalt aýlanýan sentrifugirlmek usuly ulanyldy. Beloklaryň sedimentasiýasynyň (böleklere bölünmekliginiň) tizligi Swedbergiň (S) birliklerinde ölçelýär. Sentrifugirlmegiň netijesinde antitelolar esasy iki topara bölünýär:

- 1) 7 S-antitelolaryň uly bolmadyk malekulasy;

2) 19 S-antitelolaryň uly malekulalary.

Antitelolaryň molekulalarynda dürli sandaky işjeň merkezleri bar, olar bolsa onuň walentligini kesgitleýärler. Şu mynasybetli olar *d o l y w e d o l y d ä l* antitelolara bölünýärler. Doly (iki we baş walentliler) antitelolar haýsy antigene jogap edip emele gelen bolsa täsirlemä girenlerinde göze görünip duran reaksiýa berýär (agglýutinasıýa, liziz, presipitasiýa we beýlekiler). Doly däl (monowalent, blokirleýji) antitelolar gomologiki antigen bilen özara spesifiki täsirlemä girenlerinde serologik reaksiýalarda göze görünip duran täsirleme bermeýärler, ýagny iri bölejiklere toplap bilmeýärler, diňe ony blokirleýärler (olaryň işini ýatyrýarlar). Doly däl antitelolar doly antitelolara baglanyşyksyz emele gelýärler we şol funksiýalary hem ýerine ýetirýärler. Doly däl antitelolary anyklamak üçin ýörite reaksiýa – Kumbsyň reaksiýasy, blokirleýji synag we beýlekiler ulanylýar.

Ýöne ýene bir bellemeli zat, antigenler bedene düşende dürli funksional işjeňligi bolan antitelolar (presipitinler, agglýutininler, lizinler we başgalar) emele gelip biler. Olaryň hemmesi meňzeş, ýöne täsiri dürli. Antitelolaryň takyk sany belli däl, çaklanylşyna görä 10 000-den az däl.

Halkara klaslara bölmeklige laýyklykda syworotkanyň beloklary, ýagny özünde „antitelo“ işjeňligi görerýänlere öň *gamma-globulinler* diýip atlandyrylypdyr. Häzir olar **immunglobulinler** (Ig) diýip atlandyrylýar. Immunglobulinler klaslara bölünýärler. Her klasyň çäginde bolsa kiçi klaslara bölünýärler. Immunglobulinleriň 5 sany klasy belli edildi: Ig G, Ig M, Ig D, Ig A, Ig E.

Antitelolaryň häsiýetleri. Immunglobulinleriň belli bir klaslaryna girýän antitelolar, dürli fiziki, himiki, biologiki we antigen häsiýete eýedir.

Immunglobulin M (Ig M) molekulýar massasy 950 000, sedimentasiýalaryň konstanty 19S haýwan organizminde mal keselländen ýa-da waksina sanjylandan soň ilkinji emele gelýän immunoglobulin.

Antigeni agglýutinirlemäge, presipitirlemäge ýa-da lizirlemäge bildirip duran ukyby bar, şeýle hem komplementi baglaýar. Köplenç ganyň plazmasynda bolup, infeksiion hadysada onuň mukdary artýar.

Allergik reaksiýalara gatnaşmaýar we çaga ýoldaşy (plasenta, eşen) arkaly geçmeýär.

Immunglobulin G (Ig G). Antitelolaryň içinde iň gowy öwrenileni. Molekulýar massasy 160 000, sedimentasiýalaryň konstanty 7S. Ganyň syworotkasynda iň köp mukdarda (ortaça 12 g/l) saklanýar we immunoglobulinleriň hemmesiniň 70-85% düzýär. Şeýle hem dokuma suwuklyklarynda bar. Ereýän antigenleriň we kapsulýar antigenleriň presipitasiýasyny döredýär. Agglýutinasıýa reaksiýasy we kapsulýar antigenleriň opsonizasiýasyna gatnaşýar. Antigeniň lizisi (eremegi) üçin komplementiň molekulasy bilen birleşmegi gerek. Ig G wirus we bakterial infeksiýalaryň (mama, guduzlama, bürme we başgalar) köpüsinden goran-

makda wajyp orna eýedir, şeýle hem bildirip duran zäherleri güýçden gaçyrmak häsiýeti bar, 75 °C-da gyzdyrylmaga 30 minut çydaýar.

Immunglobulin A (Ig A). Iki görnüşde duşýar: syworotkaly we sekretor.

Syworotkaly Ig A. Molekulýar massasy 170 000, sedimentasion konstanty 7S, ganyň syworotkasyndaky konsentrasiýasy 15-20% (immunglobulinleriň umumy mukdaryndan). Ereýän antigenleri presipitirmek ukyby ýok, komplementi hakyky görnüşde baglap bilmeýär. Zäherleri güýçden gaçyrmak (toksinleri neýtallaşdyrmak) reaksiýasyna gatnaşýar. Gyzgynlyga durnykly. Dalakda, limfa mázlerde we nemli bardalarda işlenýär. Sülekey, gözýaş, bronhial suwuklyklarda, owuz süýdinde bar.

Sekretor Ig A. Syworotkaly Ig A-da bolmadyk, goşmaça gurluş düzümi bar. Molekulýar massasy 380 000, sedimentasiýasynyň konstanty 11S, 15S nemli bardalarda işlenýär. Ig A-nyň biologiki funksiyasy esasan nemli bardalary, mysal üçin iýmit siňdiriş we dem alyş ýollaryň nemli bardalaryny goramakdan ybarat.

Immunglobulin D (Ig D). Molekulýar massasy 160 000, sedimentasiýalaryň konstanty 7S. onuň adamyň ganynyň syworotkasyndaky mukdary immunglobulinleriň umumy mukdarynyň 1%-den artyk bolmaýar. Onuň biologiki funksiyasy gaty bir aýdyň däl. B-limfositleriň reseptorlarynyň düzümine girýän esasy imunglobulinleriň biridigi anyklanyldy. Termolabil, komplementi işjeňlendirmegi mümkin, wirusa garşy işjeňligi bar, dokumalar bilen birleşmeýär.

Immunglobulin E (Ig E). Ilkinji gezek 1966-njy ýylda tapawutlandyryldy. Öň reaginler diýip atlandyrylan antitelolara meňzeş. Molekulýar massasy 190 000, sedimentasiýalaryň konstanty 8,5 S. Ganyň syworotkasyndaky konsentrasiýasy 0,25 mg/l, termolabil, 56 °C-da 1 sagatda işjeňligini ýitirýär, komplementi baglamaýar, dokumalaryň öýjükleri dokuma bazofiller bilen çalt we berk birleşýär, çakdanaşa duýgurlygyň bada-bat tipiniň reaksiýasyna gatnaşýar. Adamda atipiki reaksiýalary (iteşen, bronhial demgysma we başgalar) döredýär.

Allergiki kesellerde ganyň syworotkasynda IgE konsentrasiýasy artýar we 1,6 mg/l ýetip biler. Ig E gelmintoz we protozoý kesellerde goranmak ornuny tutýar diýip hasaplanýar. Hususanda makrofaglaryň we eozinofilleriň fagositar işjeňligini güýçlendirmäge ukyply. Ig E guragyry (rewmotizm) bilen kesellän adamlarda tapyldy.

Antitelolaryň işjeň merkezleri. Antitelolar antigen bilen olarda belli bir gurluşlaryň bolmagy arkaly bir-birleri bilen täsirlemä girýärler. Ol gurluşlara işjeň merkezler diýilýär. İşjeň merkezler antigeniň determinant toparynyň giňişlikde daşky suduryňa (konfigurasiýasyna) laýyk gelýän boşluk ýa-da jaýrykdylar. Ol bol-sa antigeniň ýeňil we agyr zynjrlarynyň wariabil böleklerinde aminokislotalaryň yzygiderliligi bilen belli edilýär. İşjeň merkez oňa girýän belli bir şekilli we gaty determinant topar bilen gabat gelmeli (komplementar), onsuz serologik ýöriteleşdirilmeklik fenomenini emele gelmeýär. Antitelolaryň dürli klaslarynyň

molekulalary walentlilik boýunça tapawutlanýarlar, ýagny olarda bar bolan işjeň merkezler boýunça. Mysal üçin Ig G we Ig A biwalent (iki işjeň merkezleri bar), Ig M bolsa poliwalent antigeniň 5-10 molekulalaryny birleşdirip bilýär, sebäbi onuň 10 işjeň merkezi bar.

Antitelonyň antigen bilen birleşmegine affinitet we awidlik arkaly baha berilýär. Affinitet antitelonyň barlanýan antigene bolan ýakynlygynyň antitelonyň işjeň merkeziniň daşky sudurnyň we antigen determinantlarynyň laýyk geliş derejelerini (açaryň gulpuň deşigine laýyk gelişi ýaly) häsiýetlendirýär.

Awidlik diýip antitelolaryň hemme molekulalarynyň antigen bilen baglanyşygynyň “ačgözliligini” häsiýetlendirýän işjeň merkezleriniň mukdaryna (walentliligine) we ýerleşişine düşünilýär. Immun syworotkanyň awidliliği näçe ýokary bolsa şonçada gatnaşýan bölekleriň dissosiasiýa (biri-birinden aýrylmaklyga) bolan ukyplygy pes bolýar. Şol bir antigeniň dürli derejede affinitli we awidli antitelolary emele getirmegi belenildi. Ýokary affinitli antitelolar antigen bilen pes affinitlä garanynda has berk toplumlar emele getirýär.

12.4. Antigen-antitelo özara gatnaşyklar hadysasy (fenomeni)

Antigen bilen antitelonyň özara täsirini bilmeklik, patogen we patogen däl agentleriň täsirine bedende bolup geçýän immunologiki hadysalaryň manysyny açmaklyga mümkinçilik berýär. Antigen bilen antitelonyň täsirlemesiniň mehanizmini antigenlerde birnäçe determinant toparlaryň we antitelonyň molekulasynda iki sany işjeň merkezleriň barlygy bilen düşündirip bolar.

Antigen bilen antitelonyň optimal gatnaşygy bolsa onda hemme walentliligiň doly özara doýmagy we çökyän berk toplumyň emele gelmegi bilen geçýär. Eger antitelo ýetmezçilik etse onda işjeň merkezleriň bir bölegi erkin galýar we toplumyň emele gelmegi saklanýar. Eger antigen artykmaçlyk etse gowşak, port toplum emele gelýär we çökündiň emele gelmegi saklanýar. Eger antigen çakdan aşa köp bolsa onda antitelonyň hemme işjeň merkezleri bagly bolýar we çökündiň emele gelmegi saklanýar, çökündi çökmeyär.

Antitelo bilen antigeniň täsirleşmegi iki döwürde geçýär:

- 1) Ýöriteleşdirilen (antitelonyň işjeň merkeziniň antigen determinanty bilen göniden-göni birleşmegi)
- 2) Ýöriteleşdirilmedik – haçan ýaramaz ereýän antigen-antitelo toplum (kompleks) çökende.

Ikinji döwri görüp bolýar. Ol antigeniň fiziki ýagdaýyna bagly bolýar. Eger antigen korpuskulýar bolsa, onda agglýutinasiýa fenomeni bolýar – antigen bilen sensibilizirlenen dürli himiki bölejikler, öýjükler, şol sanda mikroorganizmler bir-birine ýelmeşip çökýärler. Şu ýagdaýda mikroorganizmler ölmeýärler, ýöne hereket edip bilmeýärler. Agglýutinasiýa täsirlemä gatnaşýan antitelolara agglýutin-

ler, antigenlere bolsa – agglýutinogenler diýilýär. Mikroblyň antigenleriniň gurluşynyň dürli-dürli bolmaklygy sebäpli agglýutinasıýada antitelolaryň dürli ýöriteleşdirilenleri gatnaşýar.

Haçan täsirlemede erän antigenler gatnaşýan bolsa presipitasiýa fenomeni ýüze çykýar. Presipitasiýa – antigeni çökmek. Emele gelen çökündä – presipitat, antitela presipitin, antigene bolsa – presipitinogen diýilýär.

Antigen-antitelo özara täsirlemegiň reaksiýalary. Antigen-antitelo täsirlemegiň probirkada (*in vitro*) geçirilmeginiň anyklaýyş ähmiýeti bar we ol *serologik reaksiýalar* diýilip atlandyrylýar, sebäbi bu ýerde esasan ganyň syworotkasy barlanýar. Syworotka bolsa *serum* diýilýär.

Antitelolar antigeniň häsiýetine we täsirlemegiň şertine baglylykda neýtrallaşdyryjy, koagulirleýji (çökeriji) we lizirleýji (erediji) bolýar. Neýtrallaşdyryjy täsir toksini antitoksin bilen, wirusy wirus neýtrallaşdyryjy antitelo bilen neýtrallaşma (güýçden gaçyryjy) reaksiýada, lizirleýji – komplementi baglaýjy reaksiýada anyklanýar. Serologik reaksiýalaryň her görnüşiniň öz wariantlary, görnüşleri bar, şonuň üçin antigen-antitelo reaksiýalaryň geçirilişiniň usuly çemeleşmeleri dürli-dürlidir.

Neýtrallaşma reaksiýasy. Bu täsirlemäniň netijesinde ýöriteleşdirilen antitelolar antigeniň zyýanly täsirini aýyrýarlar, wirusy güýçden gaçyryýarlar. Eger antigen bolup mikrob ekzotoksinleri (bürme, botulinus we başgalar) onda ýöriteleşdirilen antitelo olary neýtrallaşdyrýar. Bedende diňe erkin, öýjük bilen birleşmedik zäherler neýtrallaşdyrylýar. Zäheri zyýansyzlandyrmaklyk fiziki-himiki reaksiýanyň geçişinde zäheriň erkin amin toparlaryny baglamagyň we zäherliligiň ýitmegi bilen bagly neýtrallaşma reaksiýanyň geçişi bilen düşündirilýär. Eger antigen bolup wirus hyzmat edýän bolsa, onda neýtrallaşdyryjy antitelolar wirusyň özboluşly işjeňligini doly ýatyrýarlar. Wiruslar köpelip bilmeyärler, onuň kesel döredip bilijilik ukyby ýitýär.

Agglýutinasıýa reaksiýasy. Göni we göni däl, ýa-da passiw agglýutinasıýa tapawutlandyrylýar.

Göni agglýutinasıýada antigen bolup mikrobyň özi ýa-da onuň daşky gabyk gurluş düzümi hyzmat edýär. Agglýutinasıýa köp derejede öýjük gabygyň gurluş derejesiniň aýratynlyklaryna bagly bolýar.

Passiw agglýutinasıýada ereýän antigenler (beloklar, polisaharidler we olaryň mikrob toplumlary) indikator funksiýany ýerine ýetirýän eremeýän göterijiler bilen birleşýärler. Göterijiler bolup eritrositler, lateksiň bölejikleri, bentonit we başgalar bolup biler. Antigeniň göteriji bilen baglanmagy adsorbsiýanyň ýa-da himiki özara täsirlemäniň netijesinde bolup biler. Mysal üçin, mikrob polisaharidleri eritrositleriň üstüne hiç bir taýýarlyksyz çöküp bilýär. Käbir antigenleriň bolsa aşgarlaýjy himiki maddalar bilen – tanin, benزيدin we başgalar işlenenden soň eritrositlere birleşmegi mümkin. Göteriji bilen baglanan antigen, antitelo laýyk gelse şonda agglýutinasıýa geçýär.

Presipitasiýa reaksiýasy. Antigeni erginden spesifiki antitelo bilen çökmeklige esaslanandyr. Antigen-antitelo toplum biri-birine täsir edýän molekulalaryň belli bir gatnaşygynnda çökýär.

Reaksiýanyň iň ýönekeý usuly – halkaly presipitasiýa reaksiýasydyr. Bu reaksiýa probirkada goýulýar. Ptobirka immun syworotka guýup oňa antigeniň dury ergini gatlanýar. Iki erginiň serhedinde çalymtyl-ak presipitasiýanyň halkasy emele gelýär.

Bu reaksiýa agar gelinde hem goýulýar. Onuň manysy şundan durýar. Predmet aýnasyna ýa-da Petriň okarasyna agar geli guýulýar, ol gatandan soň ondan belli bir aralykda oýujaklar ýasalýar. Ergin antigenler we antitelolar, belli bir yzygiderlikde oýujaklara guýulýar. Eger antigen bilen antitelo biri-birine laýyk gelse, olar agar geliň içi bilen biri-birine tarap süzülýär (diffundirleýär) we olaryň tapyşan ýerinde tüsse görnüşli çyzyk emele gelýär. Bu reaksiýanyň geçirilişi wirusologiýa dersinde has giňden öwrenilýär.

Immunelektroforez usuly hem ulanylýar.

Lizis reaksiýasy. Antitelolaryň lizirleýji täsiri lizis reaksiýalarda we komplementi baglaýjy reaksiýada aýdyň görünýär. Bu reaksiýanyň esasynda korpuskulýar antigeniň spesifiki antitelo bilen özara täsiri ýatýar.

Immunglobulinler komplementiň kömegi arkaly eritrositleri eredýärler, gemoglobin suwuklyga çykýar we suwuklyk dury gyzyk reňke boýalýar. Reaksiýa *gemoliz reaksiýasy* diýen ada eýe boldy. Haçan immunglobulinler komplementiň goldamagynda bakterial öýjügiň gabygyny eretse, bakteriýanyň lizisi geçýär, oňa bakteriolizis diýilýär.

Komplementi baglaýjy reaksiýa (KBR). Beýleki reaksiýalara garanyňda täsirlemäniň mehanizmi has çylşyrymly. KBR-da iki ulgam gatnaşýar. Birinji ulgamda antigen bolup bakteriýa hyzmat edýär. Antigen-antitelo toplum emele gelýär, ýöne komplementiň belli bir mukdary bolmasa antitelo bakteriýalary eredip bilmeýär. Komplementi guýanymyzdan soň antitelo-antigen komplement toplum emele gelýär. Antitelo antigeni eredýär. Ýöne bakteriýalaryň erändigini biz görüp bilmeýäris. Şonuň üçin ikinji, indikator ulgam – gemolitiki ulgam gerek bolýar. Ol ulgama goýnuň eritrositi (antigen) we oňa garşy emele gelen immunizirlenen towşanyň ganynyň syworotkasy (gemolizin) girýär. Bu ulgamy goşanymyzda eritrositler eremän galýar. Sebäbi komplement eýýäm birinji ulgam tarapyndan baglanypdy. Komplementiň belli bir mukdary bolmasa gemolizin eritrositleri eredip bilmeýär. Reaksiýanyň netijesi položitel bolýar.

Eger barlanýan syworotkada antitelo bolmasa antigen-antitelo toplum emele gelmeýär. Komplemente birleşer ýaly zat bolmandan soň boş galýar we ikinji gemolitik ulgam bilen birleşýär we eritrositleriň lizisi geçýär. Reaksiýanyň netijesi otrisatel bolýar.

Immunflýuoressirleýji reaksiýa (IFR). Bu reaksiýa hem antigen bilen antitelonyň özara täsirlemesine esaslanýar, ýöne bu ulgamyň haýsy hem bolsa

biri (köplenç antitelo) ýörite boýaglar – flýuoressentler bilen boýalan bolýar. Şeýle boýalan antigen-antitelo toplum lýuminessent mikroskopda görülende ýşyklanylýar. Flýuoressent boýaglar hökmünde flýouressein, izotiosinat, rodamin ulanylýar. *Göni we göni däl usullary bar.*

Göni usul antigeniň bellenen antitelo bilen göniden-göni özboluşly (spesifik) birleşmesine esaslanandyr. Göni däl usul iki basgançakdan durýar. Birinji basgançakda antigeniň bellenen antitelo bilen özboluşly birleşmesi geçýär. Ikinji basgançakda antitelo alnan haýwanyň ganynyň syworotkasyna garşy syworotka (antitelo) alynýar we ol flýuoressentler bilen bellenýär. Bu ýerde eýýäm birinji we ikinji bellikli antiglobulin bilen özboluşly birleşmä girýär we bu toplumy lýuminessent mikroskopda görenimizde ol toplum ýşyklanylýar.

Immunfermentli seljerme (usul). Antigeni we antitelony ýüze çykarmak üçin ulanylýan usuldyr. Bu reaksiýa immunflýuoessirleýji usula meňzeşdir, ýöne ol reaksiýany goýmak üçin antitelony ferment bilen, ýagny hrenin peoksidazasy bilen birleşdirilýär. Daşary ýurt edebiýatynda bu usul ELISA diýen ada eýe boldy (iňlisçe Ensim linked immunosorbent Assay).

Reaksiýa 2 usulda goýulýar:

1) göni usul – gomologik antigene garşy ferment (peroksidaza) bilen bellenen immun syworotka ulanmak

2) göni däl usul – barlanýan organizmiň immunoglobulinleriň garşy ferment bilen bellenen görnüşe garşy syworotka ulanmak.

Immunfermentli usulyň gistohimik görnüşi ýa-da immunperoksidaza reaksiýasy:

Barlanýan materialdaky antigeni ýüze çykarmak üçin çyrşak taýýarlanýar we spirtde (30 minut) ýa-da asetonda (10 minut) berkidilenden soňra oňa ferment (hrenin peroksidazasy) bilen kamerada spesifik syworotka täsir edilýär we 37 °C-da 1-6 sagat çygly kamerada saklanýar. Suw bilen gowy ýuwup, howada guradýar. Peroksidazany görmek üçin preparata birnäçe damja benzidinli substrat damdyrylýar. Preparat 5-10 minut ýuwulýar, guradylýar we mikroskopirlenýär. Antitela gomologik antigen bar wagtynda toplum (kompleks) emele gelýär. Benzidinli substrat (5 – aminosalisil kislotasy, benzidintetrahlorid, benzidin we beýlekiler) fermentiň täsirine üýtgeýär, sary-goňurymtyl reňke eýe bolýar, ol bolsa mikroskopda gowy görünýär. Göni däl usulda predmet aýnasyna berkidilen çyrşaga antigene spesifik syworotka guýulýar, soňra bolsa ferment bilen bellenen görnüşe garşy syworotka guýulýar. Reaksiýanyň netijesini anyklamak üçin çyrşaga benzidinli substrat damdyrylýar, ol bolsa fermentiň täsirine reňkini üýtgedýär. Reaksiýanyň netijesini mikroskopda hasaba almaly.

Neýtrallaşdyrma reaksiýasy bakteriologiýada toksinleri ýüze çykarmak we olaryň haýsy görnüşe, tipe degişlidigini anyklamak, antitoksiki syworotkanyň işjeňligini bilmek üçin ulanylýar. Bakteriologiýada köplenç Erlihiň usuly ulanylýar. Bu usul mikrobalaryň (anaeroblaryň) görnüşini, toksiniň tipini goýunlaryň enterot-

oksemiýasyny, botulizmi anyklamakda ulanylýar. Bu usul wirusologiýada wirusy güýçden gaçyryjy antitelolary anyklamak üçin ulanylýar.

Flokulýasiýa reaksiýasy. Bu reaksiýany 1922-nji ýylda Ramon açýar. Bu reaksiýada difteriýa garşy syworotka bilen toksini (ýa-da anatoksin) probirkada garanynda, toksiniň neýtrallaşan probirkasynda bulançaklyk peýda bolýar.

Opsonly – fagositar reaksiýa. Opsonly fagositar reaksiýa fagositoyň immun işjeňligine baha bermek üçin ulanylýan usullaryň biridir. Immun organizmde antitelonyň (opsoniniň) täsirine fagositoz has işjeň geçýär (sähel wagtda mikroblaryň köp mukdary leýkositlerde toplanýar), şonuň üçin fagositar işjeňligiň görkezmeleri diňe anyklaýyş ähmiýete eýe bolman, infeksiion hadysanyň netijesini çaklamaga hem mümkinçilik berýär. Opsonly reaksiýany mukdar babatda häsiýetlendirmek üçin ýörite testler bar: fagositar görkezme – fagositirlenen mikrobyň öýjükleriniň mukdary göterim hasabynda (100 leýkositden mikroblary tutýan leýkositleriň sany); fagositar san bir leýkosidiň tutan mikrobynyň ortaça sany. Opsoninleriň işjeňlik derejesi opsonik indeks bilen bellenýär. Bu dereje immun syworotkanyň fagositar görkezmesiniň normal syworotkanyň fagositar görkezmesine bolan gatnaşygydyr. Barlanýan syworotkada opsoninler bar bolsa opsonik indeks birlikden köp bolar.

12.5. Immunitetiň öýjük faktorlary

Bedene düşen antigene bedeniň immun reaksiýasynyň funksiýasyny özboluşly sensibilizirlenen limfoid öýjükler ýerine ýetirýär. Antitelo bilen baglanşyksyz immunologik reaksiýalaryň barlygy anyklanyldy. Ol reaksiýalar diňe immunbaşarjaň öýjüklere häsiýetlidir. Organizmiň şeýle jogap reaksiýasyna *öýjük immuniteti* diýilip at berildi. Onuň has aýdyň görnüşine duýgurlygyň haýal görnüşü girýär. Çakdan aşa duýgurlygyň haýal görnüşü „öýjük immuniteti“ diýen düşünjäniň sinonimi hökmünde ulanylýar.

Özboluşly öýjük immuniteti antigen özboluşly T-limfositleri, sitotoksiki T-limfositleri we ýokary duýgurlygyň haýal görnüşiniň T-effektorlaryny öz içine alýar. Olar özüni emele getiren antigeni spesifiki tanap, olar bilen özara täsire girip dürli effektor netijeli täsirli wezipeleri ýerine ýetirýärler.

Immunologiki ýatkeşlik. Organizmiň immun ulgamynyň antigeniň gaýtadan girmegine örän çalt we güýçli jogap bermegine *immunologiki ýatkeşlik* diýilýär. Antigen organizme ilkinji gezek girende öýjükleriň belli bir mukdary emele gelýär. Olar antigen baradaky maglumatlary özünde saklaýarlar. Immunologiki ýatkeşlik ömri uzak ýatkeş T we B – limfositleriň ganda aýlanýan populýasiýasynyň emele gelmegi bilen amala aşyrylýandyr. Olaryň häsiýetli aýratynlyklary özboluşly antigeniň täsirine çalt köpelmegi, effektor (netijeli) öýjükleriň uly populýasiýasynyň emele gelmegi we şoňa laýyklykda antitelonyň we sitokinleriň köp mukdarda sin-

tezlenmegidir. Şu hadysa waksinadan soňky immunitetiň esasynda ýatýar we malary ikinji gezek şol kesel bilen kesellemekden goraýar. Şeýlelikde, immunologiki ýatkeşlik nesilden-nesle geçirilmeýär, diňe aýratyn indiwide mahsus bolýar.

Ýokanç keselleriň anyklanylyşynyň öýjükli usullary. T-limfositler ulgam testi. Balsttronformasiýa reaksiýasy.

Leýkositler probirkada ösdürilende (*in vitro*) belli bir şertlerde çetki gan damarlardaky, gandaky kadaly limfositler differensirlenmedik blast görnüşli düwünçek öýjüklere öwürülýärler. Limfositleriň emeli ýymitlendiriş sredalarda-da dürli aralyk görnüşlere öwürilmegine blasttransformasiýa reaksiýasy diýilýär. Özboluşly antigeniň täsirine limfositleriň transformasiýasyna we täzeden emele gelmegine (proliferasiýa) baha bermeklik esasan allergiýalary anyklamakda ulanylýar.

Neýtrofilleriň zeperlenmeginiň görkezijisi.

Sensibilizirlenen bedende leýkositler şol sanda neýtrofiller allergene ýokary derejede duýgurlyk bildirýärler.

Neýtrofilleriň zeperlenmegini hasaba alýan kriteriýalar – gany spesifiki allergen bilen garyp inkubirlenende ol leýkositleriň amýoba görnüşli reaksiýasynyň gýýçlenmegidir.

Spesifiki leýkopoliz reaksiýasy. Leýkositleriň allergeniň täsirine dargamagyna esaslanandyr. Limfositler ilkinji bolup, galan leýkositler ikinji bolup zeperlenýärler.

Spesifiki leýkopoliz sensibilizirlenen bedende allergeniň limfositlere täsiri bilen düşündirilýär.

Leýkositleriň migrasiýasyny ingibirleýän (saklaýan) reaksiýalar. Ýöriteleşdirilen (özboluşly) antigeniň barlagynda sensibilizirleýji limfositleri çykarýan mediatorlaryň täsirine makrofaglaryň we leýkositleriň migrasiýasynyň ýatyrylmagyna esaslandyr.

Spesifiki rozetka emele getirmek. Ol şu hadysa esaslanandyr: geterogen eritrositler bilen immunizirlenen haýwanyň B-limfositleri probirkada özüne laýyk eritrositleri öz üstünde berkitmäge we “rozetka” emele getirmäge ukyplylygy ýatýar.

Probirkada (*in vitro*) sensibilizirlenen limfositler laýyk allergen bilen birikdirlen eritrositler bilen garyp amala aşyrylýar.

Leýkositleriň fagositar işjeňligi. Fagositozda esasy orun neýtrofil granulositlere we makroflaglara berilýär. Neýtrofil granulositleriň işjeňligini birnäçe usul bilen anyklap bolýar. Şonda şulara üns bermeli: adgeziýa (özüne duýgur öýjüğe ýelmeşmegi, çökmegi) bolan ukybyny – aýna plastinkada 37 °C-da berkidilýän öýjükleriň sanyny kesgitlemek; migrasiýasyny – neýtrofil granulositleriň kapilýarlardan daşary dokuma çykmagy; hemotoksisini – öýjükleriň himiki jisime tarap süýşmegi; fagositar işjeňligini – bakteriýalary tutmak we ýok etmek ukybyny göz önünde tutmaly. Bu test spesifiki däl öýjük durnuklylygynyň derejesine baha bermek üçin giňden ulanylýar.

XIII BAP

IMMUNOLOGIKI TOLERANTLYLYK

Immunologik tolerantlylyk (immun jogabyň bolmazlygy). Takyk antigen göýberip immun jogabyň ýatyrylmagy. Immunologik tolerantlylygyň barlygyna şu kriteriýalar bilen baha berilýär: adaty antigen täsire antitelonyň emele gelmeginiň peselmegi ýa-da düýbünden bolmazlygy; organizmiň allogen (başga, üýtgeşik) dokumalary yzyna gaýtarmaga bolan ukybynyň bolmazlygy; organizmiň wirus infeksiýany ýok etmäge bolan ukybynyň bolmazlygy; başda sensibilizirlenen antigeniň çözüji mukdaryna (dozasyna) adaty dokuma reaksiýanyň bolmazlygy.

Tebigy we soň emele gelen tolerantlylyk tapawutlandyrylýar. Tebigy tolerantlylyk organizm antigen bilen embrional ösüş döwründe duşanda bolýar. Mysal üçin, bruselýozly maldan doglan nesil ulalanda bruselýoza tolerant bolýar. 1945-nji ýylda Ouýen bir zada üns berýär: dürli ýumurtgadan düwen ekizler ýatgyda biri-birine ýelmeşip, olarda umumy gan aýlanşyk döreýär. Şeýle gölelerde olaryň ganynda bütün ömründe ikisiniň hem eritrositleri aýlanýar. Şu göleleriň hamynyň bir bölegini beýlekisine hiç bir päsgelçiliksiz göçürüp bolýar. 1953-nji ýylda Gaşek iki towuk düwünçekleriniň arasynda umumy gan aýlanşyk döredýär. Ondan çykan jüýjeleriň eritrositleri biri-birine sanjylanda, olar antitelo emele getirmändirler, oňa bolsa biparh garapdyrlar.

1953-nji ýylda Medawar işdeşleri bilen syçanlaryň iki hatarynda tolerantlylyk hadysasyny döredýär. Onuň üçin bir hataryň syçanlarynyň dalak öýjüklerini beýleki syçanyň düwünçegine göýberýär. Ondan doglan we ösen syçanlar birinji hatardan geçirilen dokumalara parhsyz garapdyrlar. Diýmek, eger ýetişmedik immun ulgam hemişe bir antigen bilen galtaşyp dursa onda ony „özünüňki“ hasaplaýar, diýmek kadada organizmde öz antigenlerine immun jogap döremeýär.

Soň emele gelen immunologik tolerantlylygy nesil dogulandan biraz salym geçenden soň döredip bolýar. Bu döwre uýgunlaşmak (adaptiw) döwür diýilýär. Mysal üçin, goýunlarda we towşanlarda uýgunlaşmak döwri nesil dogmanka gutarýar. Syçanlarda, alakalarda, itlerde, towuklarda, ördeklerde, hindi guşlarynda doglandan soň birnäçe günläp: towuklarda, hindi guşlarynda, syçanlarda – 1-2 gün; itlerde, ördeklerde – 2-5 gün dowam edýär.

Uly ýaşly haýwanlarda hem tolerantlylygy döredip bolýar. Onuň üçin olara antigeniň köp ýa-da az mukdaryny göýbermeli.

Weterinariýa tejribeliginde düwünçegiň, esasanam wiruslaryň täsirine zeperlenmegi uly ähmiýete eýe bolýar. Bu ýagdaýda infeksiýa iç taşlama bilen bir hatarda şol wirusa durnukly nesliň dogulmagy mümkin. Ol haýwanlarda wiruslara garşy antitelo ýok we olar dowamly wagtlap kesel döredijiniň çeşmesi (mysal üçin doňuzlaryň gyrgyny) bolup galýarlar.

13.1. Immunpatologiki reaksiýalar

Immunpatologiýa immun keselleri öwrenýän ylym, ol immunologik täsirler we mehanizmler bilen döredilen patologiki reaksiýalary we keselleri öwrenýär. Immunpatologiýanyň obýekti bolup bedeniň immun başarjaň öýjükleriniň “özüniňki” we “del” antigenleri tapawutlandyryp bilmek ukýbynyň dürli bozulmalaryny öwrenmekdir. Tejribelikde birnäçe ýokanç kesellerde immun mehanizmleriň (antitelo, sensibilizirlenen limfositler) hojaýynyň agzalaryna we öýjüklerine zeper ýetirýanligi anyklanyldy. Şeýlelikde immun başarjaň öýjükleriň bedeni goraman, oňa zeper ýetirmegi mümkin.

Immunpatologiýa reaksiýalaryň üç görnüşi bar:

Öz antigenine bolan reaksiýa. Bu ýagdaýda immun başarjaň öýjükler öz antigenini keseki antigen hasap edip tanaýarlar (autoimmun keseller); allergene güýçli görnüşde immun jogap bermek; immun başarjaň öýjükleriň keseki antigene immun jogabyň peselmegi (immundefisit keseller).

Käbir kesellerde dokumanyň dargamagy we keselli bedende „özüniň“ ýat antigeniniň emele gelmegi bilen geçýär. Öz antigenlerine garşy emele gelen antitelolar *autoantitelolar*, ony emele getiren antigenlere bolsa *autoantigenler* diýilýär.

Autoantigen bolup mikrobodenleriň fiziki-himiki faktorlaryň, esasanam ionizirleýji şöhläniň täsirine emele gelen, bedeniň öz dokumalarynyň bölejikleri bolup biler.

Autoimmun reaksiýalaryň döremegine bedene giren mikrobyň organizmiň dokumasy bilen antigenleriniň umumy bolmagy sebäp bolup biler. Bu ýagdaýda haýwan bedeni del antigeni seljerende ýüzügra öz dokumasynyň bölejikleriniň şol antigen bilen umumylygy sebäpli öz dokumasynyň düzümini hem görkezýär.

Allergiýa. Allergiýa (grekçe allos – *başga*, ergon – *täsir*) bedeniň haýsy hem bolsa bir madda (köplenç gaýtadan düşende) üýtgän görnüşde jogap beriş (reaktiwnost) ýa-da duýgurlygy. Bu adalgany 1906-njy ýylda Awstraliýaly alym K. Pirke girizipdir. Bedeniň reaktiwligini üýtgedýän hemme maddalary *allergenler* diýip atlandyrypdyr. Allergen bolup dürli haýwan ýa-da ösümlik maddalary, lipoidler, çylşyrymly uglewodlar, derman maddalar we başgalar bolup biler.

Allergeniň görnüşine baglylykda infeksiýa, iýmit (idiosinkraziýa) derman we başga allergenler tapawutlandyrylýar.

Allergiýa soň emele gelen immunitete girýär diýip hasap edilýär, sebäbi edil beýleki immun reaksiýalar ýaly bedeniň allergeniň girmegine jogap bermeginde emele gelýär. Bu reaksiýalar kadaly ýagdaýdan has ýokary – *giperergiya*, ýa-da has pes – *gipoergiya* we doly bildirmeýän – *anergiya* görnüşlerde bolýar.

Allergiýa reaksiýalary iki görnüşe bölünýär: *çakdanaşa duýgurlygyň haýal we çakdanaşa duýgurlygyň şol bada ýüze çykýan görnüşleri*. Bu görnüş allergen bedene düşenden soň birnäçe minudyň dowamynda ýüze çykýar. Çakdanaşa duýgurlygyň haýal görnüş bolsa birnäçe sagat (12-48), käwagt bolsa birnäçe gün geçenden soň

ýüze çykýar. Bu görnüşleriň ikisiniňem esasynda allergen – antitelo reaksiýalary ýatýar.

Çakdanaşa duýgurlygyň haýal görnüşi gan aýlanşygynda antitelonyň ýoklygy, çakdan aşa duýgurlyk bolsa kadadaky bedene çakdanaşa duýgurlygyň sensibilizirlenen T-limfositleriň kömegi arkaly geçirilmegi bilen häsiýetlenýär.

Çakdanaşa duýgurlyga anafilaksiýa, atopiki reaksiýalar, syworotkaly kesel degişlidir.

Anafilaksiýa (grekçe ana – *garşy*, phylaxia – *goranmak*) sensibilizirlenen bedeniň del belogyň gaýtadan parenteral düşmegine bolan ýokary duýgurlygy. Anafilaksiýa ilkinji gezek Portýe we Rişe tarapyndan 1902-nji ýylda açyldy. Antigeniň (belogyň) ilkinji ýokary duýgurlygy döredýän mukdaryna (dozasyna) *sensibilizirleýji* (lat. *sensibilites* - duýgurlyk) diýilýär. Anafilaksiýa döredýän ikinji dozasy *çözüji* diýilýär. Sensibilizirleýji dozany deri asty, myşsa, wena, garyn boşlugyna, çözüji dozany hem wena, ýüregiň içine, myşsa sanjylýar, ýöne çözüji mukdar sensibilizirleýji mukdardan birnäçe esse artyk bolmalydyr. Bedende ýokary duýgurlyk 10-20 gije-gümdiz geçenden soň döreýär. Haýwanlaryň dürli görnüşlerinde kliniki alamatlar ýüze çykýar. Eger deňiz alakasy 0,01 ml. atyň syworotkasyny goýberip sensibilizirlesek we 10-20 günden soň ýene-de 0,1-0,5 ml, şol syworotkany sançsak onda birnäçe minutdan anafilaksiýa şoky ýüze çykaryar. Deňiz alakasy birahatlanýar, burnuny aýagy bilen gaşayar, tüýi hüžžerýär, güýçli dem gysma bolýar, ygtyýarsyz peşewleme, içgeçme bellenýär, tutgaý görnüşli titremeler ýüze çykýar, bedeniň gyzgynlygy (temperaturasy) peselýär, 15 minutdan alaka asfiksiýadan ölýär. Maslyk açylanda öýkeniň emfizemasy, ganyň lagtalanmazlygy, aşgazanda, içegede we beýleki agzalarda ganöýmeleri görüp bolýar. Eger ölmän galan haýwana ýene syworotka sançsak desensibilizasiýa geçenligi sebäpli hiç hili reaksiýa bellenmeýär.

Adamda we haýwanlarda anafilaksiýa köplenç ýokanç keselleri bejermek we keseliň önüni almak üçin ulanylýan geterogen immun syworotkalar we käbir antibiotikler goýberilende ýüze çykýar.

Adamda anafilaksiýa şoky demgysma, dokumalaryň çişmegi, ýüregiň çalt urmagy (pulsyň ýygylaşmagy), arterial basyşyň pese düşmegi, titremeler, bogun agyrylar, bedeniň gyzgynynyň aşak düşmegi, endama örgün örmeklik, böwregiň ýiti ýetmezçiligi, çalt-çaltdan özünden gitmek ýaly bozulmalar bolup geçýär we soňy ölüm bilen gutarýar.

Gara mallarda sibir ýarasyna garşy atyň syworotkasy gaýtadan goýberilende döreýär.

Anafilaksiýanyň ösüşiniň mehanizmi.

Antigeniň (belogyň) bedene ilkinji gezek goýberilenden soň antitelolaryň Ig E we Ig G klaslaryna degişlileri işlenip çykarylýar. Olaryň bildirip duran sitofil (sito – *öýjük*, filein – *söýýärin*) häsiýetleri bar. Antitelo esasan bazofil we doly (tuçnyý) öýjüklerde berkidilýär. Antigen gaýtadan düşende çylşyrymly toplumyň

(kompleksiň) özara täsiri geçýär: antigen öýjüklerde berkidilen antitelolar we öýjük üsti reseptorlar bilen birleşýär. Netijede bu öýjükler mediatorlary: gistamin, serotin, anafilotoksin, bradikinin, geparin, kininler we beýlekiler bölüp çykarýarlar.

Passiw anafilaksiýa. Anafilaksiýany emeli usul bilen sagat mallarda döredip bolýar, ýagny sensibilizirlenen haýwanyň ganynyň syworotkasyny goýberip. Netijede birnäçe sagatdan (4-24) şol mallarda sensibilizasiýa ýagdaý döreýär. Şeýle mala spesifiki antigen goýberilse passiw anafilaksiýa ýüze çykýar.

Desensibilizasiýa. Anafilaksiýanyň ýüze çykmagynyň önüni almak üçin A. M. Bezredko tarapyndan hödürlenen usul bilen desensibilizasiýa geçirilýär. Onuň manysy şundan durýar: sensibilizirlenen bedene syworotkanyň (antigeniň) esasy mukdary göýberilmezden 1-2 sagat önürti, oňa haýwanyň görünüşine baglylykda deri asty syworotkanyň (antigeniň) uly bolmadyk mukdary göýberilýär, şeýlede anafilaksiýany de-sensibilizirleýji häsiýetleri bolan dermanlar – dimedrol, suprostin, atropin we başgalary ulanyp hem anafilaksiýanyň önüni alyp bolýar.

Atopiyalar – (grekçe *atopos* – *geň, adaty däl*). Çakdanaşa duýgurlygyň bir görnüşi, organizmiň tebigy ýokary duýgurlygy, allergiýa meýilli adamlarda we haýwanlarda öz-özünden tötänlikde döreýän görnüşi. Atopiki keseller adamda has gowy öwrenilen. Olara bronhial demgysma, allergiki rinit, konýuktivit, iteşen, ýmit allergiýalary (ýertudana, bala, ýumrtganyň belogyna, sitruslara we başgalara) girýär.

Emele gelýän antigen-antitelo toplумыň ýerleşýän ýerine baglylykda allergiki reaksiýalaryň dürli görnüşleri ýüze çykýar. Mysal üçin antigen antitelo bilen deride duşsa, örgün (iteşen) öryär, ýokary dem alyş ýollarda bolsa – allergiki burun dykylmak, burundan suw akmaklyk, bronhlaryň nemli bardalarynda bronhial demgysma ýüze çykýar.

Ýmit allergiýasy itlerde we pişiklerde balyga, süýde we beýleki ýmitlere bolýanlygy ýazyldy. Soňky ýyllar antibiotiklere, sulfanilamid we beýleki derman serişdelere atopiki reaksiýalar ýgy-ýgydan gabat gelinýär.

Syworotkaly kesel. Bu kesel mala bir gezek syworotka goýberilenden 8-10 gün geçenden soň döreýär. Adamda örgün örmek (iteşene meňzeş) bolýar, ol örän güýçli gijilewük berýär, bedeniň temperaturasy ýokary galýar, ýürek-damar ulgamynyň işi bozulýar, limfa mäsler ulalýar we keselliniň sagalmagy bilen gutarýar. Syworotkaly keseliň mehanizminiň esasynda komplementi işjeňleşdirýän immun toplумыň emele gelmegine gatnaşýan we gan aýlawynda aýlanýan antitelolaryň Ig G we Ig M klaslarynyň antigen bilen özara täsirleşmegine esaslanandyr. Şonuň üçin keseliň patogenezinde anafilotoksiniň belli bir ähmiýeti bar, desensibilizirmek syworotkaly keseliň önüni alyp bilmeýär. Tejribelikde keseliň önüni almak üçin syworotka göýberilmeginden önürti 56 °C-da 1 sagat gyzdyrylýar, ýöne bu usul elmydama täsirli netije bermeyär. Bejermek üçin antigistamin preparatlar ulanylýar.

Çakdanaşa duýgurlygyň haýal görnüşi (ÇAD). Bu hadysany ilkinji gezek 1890-njy ýylda R. Koh inçekesel (tuberkulýoz) bilen kesellän adama deri içi tuberkulin sanjyp ony keselden açýar we şeýlelikde täsirlemäniň şu görnüşini

açýar. Soňra köplenç T-limfositleriň emele gelmegine ýardam edýän we öýjük immunitetini döredýän birnäçe antigenleriň barlygy aýan bolýar. Şeýle antigenler bilen sensibilizirlenen bedende öýjük immunitetiň esasynda özboluşly çakdanaşa duýgurlyk döreýär we ol duýgurlyk antigeniň gaýtadan göýberilen ýerinde 12-48 sagatda alawlanma reaksiýanyň ýüze çykmagy bilen geçýär. Onuň hakyky mysaly bolup tuberkulin synagy getirip bolar. Tuberkulýoz bilen keselli mala deri içi tuberkulin sanjylsa onda şol sanjylan ýerde agyrlý çiş emele getirýär, şol ýeriň gyzgynlygy ýokarlanýar, 48 sagatda ýokary derejä ýetýär. Bedeniň kesel dörediji mikrobaryň we olaryň işläp çykarýan önümleriniň allergenlerine (antigenlerine) bolan ýokary duýgurlygyna *infeksion allergiýa* diýilýär. Tuberkulýoz, brusellýoz, maňka we beýleki keselleriň patogenezinde we keseliň döremeginde wajyp orny tutýar. Mal sagalandan soň hem bu ýokary duýgurlyk köp wagtyň dowamynda saklanýar. Ony maldaky keseli anyklamak üçin ulanýarlar. Senagat anyklaýyş allergenleri: tuberkulin, mallein, brusellogidrolizat, tulýarin we başgalar çykarylýar.

Çakdanaşa duýgurlygyň haýal görnüşiniň emele gelmeginiň mehanizmi. Reaksiýanyň bu görnüşinde belli bir antigene özboluşly duýgur T-limfositler esasy orny eýeleýär. Sensibilizirlenen (kesel) bedeniň dokumalaryna allergen göýberilende allergeniň göýberilen ýerinde T-limfositleriň reseptorlary allergen bilen birleşýärler, çykarýan fermentleri we limfokinleri arkaly ony dargadýarlar. Limfokinler öýjük ojagyna makrofaglary, granulositleri çekýärler we olary öýjük immunitetiniň reaksiýalaryna goşýarlar. Öýjük bilen allergeniň galtaşmasy netijesinde ondan dürli biologiki işjeň maddalar – gistamin, serotonin, bradikinin we başgalar boşaýar. Olar dokuma düşmek bilen ony zeperlendirýär.

Käbir halatlarda sensibilizirlenen (keselli) mallarda allergiki reaksiýalaryň bolmaýanlygyny bellemek gerek. Ol ýagdaýa *anergiýa* (areaktiwlik) diýilýär. Anergiýa položitel we otrisatel bolýar. Položitel anergiýa organizmde immunbiologik hadysalar işjeňlendirilende we bedeniň allergen bilen galtaşmasy alawlanma reaksiýa emele gelmän çalt aýrylanda bellenýär. Otrisatel anergiýa bedeniň öýjükleriniň täsirsizlenmegi bilen düşündirilýär, ýagny goranyş mehanizm ýatyrylan bolýar. Bu bolsa bedeniň goranyp bilmeýänliginiň şaýady bolýar.

ÇAD haýal görnüşiniň reaksiýalarynyň bolmazlygy ýa-da ýeterlik bolmazlygy T-limfositleriň funksiýasynyň bozulmagy we sanynyň ýeterlikli peselmegi, şeýle hem T-supressorlaryň ýokary işjeňligi bilen baglydyr.

Allergiýa bilen geçýän ýokanç keseller anyklanylanda paraallergiýa we psewdoallergiýa hadysalar bellenýär.

Paraallergiýa – sensibilizirlenen bedeniň umumy ýa-da garyndaşlykda duran allergenli mikrobardan taýýarlanan allergenlere reaksiýa bermegidir. Mysal üçin tuberkulýoz mikrobakteriýalary we atipiki mikrobakteriýalar. Gara mallaryň paratuberkulýoz keselini anyklamak üçin guş tuberkulini ulanylýar.

Psewdoallergiya (geteroallergiya). Patologik hadysada dokumalaryň dargan önümlerinden bedeniň autoallergirlenmegi netijesinde emele gelen ýöriteleşdirilmedik allergiki reaksiýalar. Mysal üçin tuberkuline leýkoz, ehinokokkoz we başga keseller bilen kesellän gara mallaryň reaksiýasy.

Allergiki reaksiýalaryň haýal tipine şu reaksiýalar degişli: infeksiion allergiýa; galtaşma allergiýa; ereýän beloklara bolan allergiki reaksiýalar; autoallergik reaksiýalar; transplantasiýalarda duşýan allergiki reaksiýalar. Çakdanaşa duýgurlygyň haýal tipini keselli adamdan sagat adama passiw, ýagny sensibilizirlenen T-limfositleriň kömegi bilen geçirip bolýar. Diýmek, bu duýgurlyk ganda aýlanýan antitelolar bilen bagly bolmaýar.

Allergiki reaksiýalaryň ösüşinde üç döwür tapawutlandyrylýar:

- immunologiki – allergeniň antitelolar ýa-da sensibilizirlenen limfositler bilen birleşmegi, bu döwür özboluşly;

- patohimiki – allergeniň antitelolar we sensibilizirlenen öýjükler bilen özara täsiriniň netijesi. Öýjüklerden mediatorlar, limfokinler, monokinler çykarylýar;

- patofiziologiki – dürli biologiki işjeň maddalaryň dokumalara edýän täsiriniň netijesi. Gan aýlanyşygynyň bozulmagy, bronhlaryň, içegäniň ýylmanak myşsalarynyň spazmy (gysylmagy), kapilýarlaryň syzdyryjylygynyň üýtgemegi, çişmekligiň, gijilewügiň ýüze çykmagy.

Şeýlelikde, allergik reaksiýalaryň kliniki alamatlary antigeniň (mikrob, del belok) göniden-göni täsirine häsiýetli alamatda ýüze çykmaýar, allergik reaksiýalara mahsus bolan alamatlar ýeterlik derejede birmeňzeş geçýär.

Infeksiion allergiýa. Infeksiion keselleriň köpüsünde organizmde kesel döredijä ýokary derejede jogap reaksiýasynyň emele gelýänligi belli edildi. Infisirlenen bedeniň şeýle ýagdaýyna *infeksiion allergiýa* diýilýär, ony döredýän antigene bolsa – *allergen* diýilýär.

Ilkinji allergen – tuberkulin, ön belleşimiz ýaly, 1890-njy ýylda R. Koh tarapyndan alnypdy. Allergiki jogap reaksiýasy, ön belleşimiz ýaly tuberkulýoza, maňka, tulýaremiýa, trihofitiýalara atlaryň, epizootiki limfangoityna bellenýär.

Allergiki reaksiýa ýeterlik ýokary özboluşlylygy bilen tapawutlanýar, bu bolsa anyklaýyş işinde ulanylýar. Maňkada, tuberkulýozda, brusellýozda ol mallar diri wagty şol infeksiion keselleri anyklamaga mümkinçilik berdi. Bu infeksiýalarda allergene bolan duýgurlyk haýwanlar kesellänlerinden soň tiz wagtdan döreýär we haýwan keselden kliniki açylandan soň hem birnäçe ýylyň dowamynda saklanýar.

Ýöne şeýle dowamly allergik ýagdaý keselden açylan mallaryň hemmesinde dowamly bolmaýar we anergiýa (reaksiýa jogap bermezlik) ýagdaý döreýär.

Öňler hemme položitel allergik reaksiýany infeksiion hadysanyň barlygynyň görkezmesi hökmünde seredýärdiler. Soňky ýyllaryň işleri allergik jogap berijiligiň örän dowamly wagtlap diňe mal sagalandan soň dälde, organizm kesel döredijiden doly saplanandan soňam saklanyp bilýänligi anyklanyldy.

Allergiki reaksiýalaryň infisirlenen organizmde ýüze çykyşynyň derejisi allergeniň göýberilen ýerine we usulyňa bagly bolýar. Mallein we tuberkulini deri içi, deri asty, konýuktiwal halta (göze), gabyga göýberip bolýar. Maňka keselinde göz we deri asty synaglar, deň derejede netije berýär diýen ýaly, ýöne göz synagy ýerine ýetirmek üçin amatly bolýar. Brusellýozda allergen adaty deriniň içine sanjylýar.

Allergiki reaksiýa adaty allergen göýberilenden birnäçe sagatdan ýerli alawlanma görnüşinde (iriňli konýuktiwit, alawlanma çiş) ýüze çykýar. Deri asty sanjylandan soň (mallein, tuberkulin) ýerli alawlanma çişden başga-da bedende umumy reaksiýalar: temperaturanyň 40 °C we ýokary galmagy, depressiýa ýagdaý we ýene başga alamatlaryň bolmagy mümkin.

Allergik reaksiýalar ýokary özboluşlylygy bilen tapawutlanýarlar, ýöne kadadan çykmalary bolýar. Seýrek ýagdaýlarda paraallergiýa bolmagy mümkin. Ol allergenleriň toparlaýyn spesifiçligi düzüjileriniň (komponentleriň) garyndaşlykda bolmadyk mikrobdenlerden taýýarlananlary tarapyndan döredilip biliner. Mysal üçin, maňka bilen keselli atlar belli bir göterimde tuberkuline (göz synagda) uaytomorine (ýalan maňkany döredijiden taýýarlanan preparat), tuberkulýoz bilen keselli sygyrlar, käbir ýagdaýlarda malleine (göz synag) položitel reaksiýa berýär.

Ulanylýan allergenler öldürilen ösümleriň süzülenidir (filtraty), olarda mikrob öýjükleri bolmaýar, sagat mallarda antitelony emele getirmeýärler. Emma öli mikroblary saklaýan korpuskulýar antigenler hem bolýar (abortin). Olara antigen täsir, şeýle hem sagat haýwanlaryň organizmini sensibilizirmek häsiýet mahsusyr.

13.2. Transplantasion immunitet

Ýaňy-ýaňylaram sandan çykan agzalaryň (ýürek, böwrek we başglar) ýerine başga agza göçürmek baradaky gürrüňler bolup bilmejek zat ýaly görülýärdi. Emma geçen asyryň ikinji ýarymynda 40 000-e golaý böwrek, ýüzlerçe ýürek, käbir halatlarda bagyr göçürilipdir. Bu işde ýüze çykan in bir uly kynçylyk ol hem bolsa dokumaylalaşmazlygy ýeňip geçmek bolypdyr. Ol nämäni aňladýar: bedeniň immun güýçleriniň täsirine göçürilen del dokumanyň kabul edilmezligini, bitişmezligini ýeňip geçmekligi aňladýar. Bu işde Piter Medewaryň açyşy uly orna eýe bolupdyr. Ol ýanan adamyň hamynyň ýerine sagat ham göçürip, şeýle hem towşanlarda tejribelikde ham göçürip şeýle netijä gelýär: “del hamyň kabul edilmezliginiň, bitişmezliginiň mehanizmi işjeň soň emele gelen immunitetiň umumy derejedäki reaksiýalaryna degişlidir”.

Bedende diňe öz transplantaty bitişýär. Mysal üçin antigen gurluşy boýunça laýyk gelýän deri. Şu ýerde dürli pikirler ýüze çykýar: antigeni boýunça bir-birine laýyk gelýän donor we resipiýenti saýlap almak; eger şeýle saýlap almak başa barmasa bedeniň immun ulgamyna in ýokary derejede täsir edýän immunodepressantlar bilen ýatyrnak.

Tejribede hat-da ýekeje antigen boýunça hem tapawut bar bolsa, onda bitişmezlik bolýar.

Bitişmezlik (kabul edilmezlik) donoryň we resipiýentiň antigenleriniň bir-birlerine laýyk gelmedik (ylalaşmadyk) ýagdaýynda ýüze çykýar.

Ol antigenlere gistoylalaşmaýan antigenler ýa-da transplantasion antigenler diýilýär we adamyň leýkositler ulagamynyň HLA (humon leucocyte antigenus) antigenler toplumy boýunça aratapawutlandyrylýar. Transplantatlar organizmde üç hili bolýar: autotransplantatlar - mysal üçin öz derisini göçürmek; gomotransplantatlar – organizme şol bir görnüşli arasynda agzalaryndan göçürmek; geterotransplantatlar – dürli görnüşlere degişli bedenleriň arasynda göçürmek.

Autotransplantatlar gowy ylalaşýarlar. Gomotransplantatlaryň ylalaşygy resipiýentde we donorda gistoylalaşygyň antigenleriniň nähili derejede meňzeşligine bagly bolýar.

Bir ýumurtgadan emele gelen ekizleriň we inbred haýwanlaryň (köp nesliň dowamynda erkek we aýal doganlaryň ýaşamagy) agzalarynyň kabul edilýänligi anyklanylýdy.

Transplantatyň bitişmezligi (kabul edilmezligi) esasan öýjük immunitetidir diýip hasap edilýär. Bu pikiriň kabul edilmeýänligine transplantatyň limfosit we makrofağlar bilen dolydygy esas berýär. Transplantatyň kabul edilmezliginde T-öýjükleriniň belli bir sensibilizirlenen populýasiýasy işjeň gatnaşýar, olar transplantatyň nyşana – öýjüklerine fermentler ýa-da makrofağlar arkaly sitotoksiki täsir edýärler.

Transplantatda gan damarlar örän köp bolsa we resipiýentiň dokumasy bilen berk baglaşan bolsa, onda transplantantyň kabul edilmezliginiň çalt geçýänligi anyklanylýdy.

Tranplantasion immunitetiň döremeginde gumoral täsirleriň hem belli bir orny bar. Gomotransplantatlara (deri, süňk ýiligi, böwrek we başgalar) bolan gumoral immun jogap leýkotoksinleriň, sitotoksinleriň, gemolizinleriň, gemagglýutininleriň emele gelmeginden durýar.

Ýöne agza göçürilende leýkositlere garşy antitelo hemişe emele gelmeýär ýa-da pes titrde emele gelýär. Transplantat gaýtadan göçürilende antitelolaryň titri artýar, leýkotoksinler we beýlekiler köp mukdarda emele gelýär, bu bolsa transplantatyň çalt bölünip aýrylmagyna getirýär. Transplantatyň bitişmezligine limfoid öýjükleriň jogap berýänligini bellemelidir.

Agzalary göçürmeklik esasan “donor-resipiýent” antigen jübütiniň dogry saýlanyp alynmagyna bagly bolýar we olaryň gisto-ylalaşyklarynyň tiplerini anyklamagyň uly orny bar. R. W. Petrowyň (1983 ý.) aýtmagyna görä limfositler öz üstünde gistoylalaşygyň antigenlerini göterýärler we olary garyşan ösdürimlerde serologik seljermelerde blasttransformasiýa reaksiýasynda anyklap bolýar.

Göçürmekligiň üstünlikli geçmegi üç şerte bagly: hirurgiki ussatlyga; göz önünde tutulýan resipiýente alnan donoryň dokumalarynyň gabat gelýänligini çalt

anyklamaklyga; antigeniň beýleki reaksiýalara täsir etmän resipiýentiň şol bir antigenine bolan immun reaksiýalaryny özboluşly ýatyrmaklyga.

Immunodepressorlar hökmünde rentgen şöhleleri ulanyldy. Şöhläniň mukdary dogry anyklansa transplantatyň ömrüni uzaldýar. Ýöne, ol infeksiýa garşy immuniteti ýatyrýar we başgada agyr gaýra üzülmelere getirýär.

XIV BAP

BIOPREPARATLAR

Infeksion kesellere garşy göreşde keseli wagtynda anyklamaklyga, önüni alyş we bejeriş işlerini geçirmeklige esasy orun berilýär. Şu maksat bilen biologiki senagat dürli biologiki preparatlar çykarýar. Olar şu toparlara bölünýär:

1) waksinalar; 2) bejeriş, önüni alyş immun syworotkalar we immunoglobulinler; 3) anyklaýyş antigenler, sywortkalar we allegenler; 4) bakteriofaglar.

Waksinalar. Waksinalar keseliň önüni almak üçin işjeň immun serişdedir. Waksinalar janly, inaktiwirlenen, himiki, anatoksinler we beýlekiler bolýar.

Janly waksinalar: Mikrobodenleriň wirulentligi gowşadylan şamlaryndan taýýarlanýar. Waksina şamlara bolan esasy talap nesilden-nesle geçýän wirulentligiň berk galyndylarynyň bolmagydyr. Mikroorganizmleriň şeýle şamlary bedene goýberlende onda ýaşamaga we köpelmäge ukyply bolup, keseliň alamatlaryny ýüze çykarmaýar, bu bolsa güýçli we dowamly immunitetiň emele gelmegine getirýär.

Waksina taýýarlamak üçin mikrob dürli usullar bilen alynýar.

1. Infeksion keselleri döredijileriniň tebigy şertlerde ýaşap wirulentligini peselden şamlaryny ulanmak.

2. Barlaghana şertlerinde emeli usul bilen wirulentligini peseltmek:

- kesel döredijini oňa duýgur haýwanlaryň başga bir görnüşinde geçirmek;
- kesel döredijini oňa duýgur däl haýwanyň üstünden geçirmek;

3. Mutagen fiziki täsirler (ýokary ýa-da pes radiasiýa, ultramelewşe şöhle) bilen kesel döredijiniň genine göniden-göni täsir edip waksina şamlary gowşatmak.

4. Barlaghana şertlerinde kombinirlenen usullary ulanyp waksina şamlary almak.

Janly waksinalaryň, beýleki waksinalardan birnäçe artykmaç taraplary bar – ýokary immunogenligi, ýagny bedende dowamly we berk immunitetiň döremegi; immuniteti döredýäli haýwanlary bir gezek immunizirmekligiň ýeterlik bolýanlygy; tebigy ýollar bilen (ot-ým, dem alyş ýollar we beýlekiler) berip bolýanlygy. Yetmezçilik hökümünde ulagly getirlende seresaplylygy üpjün etmelidigini we 4-10 °C-da saklanmalydygyny bellemek bolýar. Şeýle hem waksina sanjylanyndan soňky reaksiýalary, wirulentliginiň rewersiýasyny (başky durkuna gaýdyp gelme-

gi), bakteriýaly waksinalar ulanylandan soň 7 günün dowamynda antibakterial preparatlary ulanyp bolmaýandygyny hem bellemek gerek.

Häzirki döwürde salmonelýoza, pastereýoza, bruselýoza, tulýaremiýa, eşerihioza, doňuzlaryň bezesine, sibir ýarasyna we beýlekilere garşy waksinalar çykarylýar.

Inaktiwirlenen waksinalary taýýarlamak üçin mikroorganizmleriň ýokary wirulentli we berk immunitet döredip biliji şamlary ulanylýar we mikrobodenler suwuk iýmitlendiriş sredalarda ösdürilýär. Soňra ony inaktiwleýärler (işjeňsizlendirýärler) we sentrifugada aýlap mikrobodenleri suwuk bölekden aýyrýarlar.

Mikrobodenleri işjeňsizlendirmek üçin fiziki (gyzdymak) we himiki (formalin, fenol we ş.m.) ulanylýar. Goşulýan formaliniň mukdary köp bolmaly däl (0,2-0,5% 37 °C-da birnäçe hepdeňiň dowamynda) sebäbi onuň mukdary köp bolsa ol mikrobyň antigen gurluşyna otrisatel täsir edýär.

Waksinalar arassalagyna, zyýansyzlygyna we immunogenligine (imunitet döredip bilijilik derejesine) barlanmalydyr.

Arassalygyna barlamak üçin ony iýmitlendiriş sreda ekýärler. Iýmitlendiriş sredalar aerob we anaerob bakteriýalaryň, kömelekleriň, drožlaryň barlygyny anyklamagy doly üpjün etmelidir. Bakteriýalar tapylsa ol taýýarlanan preparatlar ýok edilýär.

Zyýansyzlygyny barlaghana haýwanlarda we waksina haýsy haýwan üçin taýýarlanan bolsa şol haýwanlarda anyklanylýar. Onuň üçin taýýarlanan waksinanyň her seriýasy üçin 3-5 haýwan ulanylýar. Waksina sanjylan mallarda keseliň alamatlary we umumy ýagdaýynyň ýaramazlaşmagy bolmasa, onda ol zyýansyz hasaplanylýar.

Immuniteti döredip bilijilik ukyby şeýle anyklanylýar. Alnan waksina bilen oňa duýgur haýwanlar immunizirlenýär. Belli bir möhletden soň (14-21 gije-gündiz) şol haýwanlar we synagdaky (kontrol) haýwanlara gözegçilik edilýär. Synagdaky haýwanlar kesellese ýa-da ölse waksina sanjylanlar bolsa diri we sagat galsa onda waksinanyň immunitet döredijilik ukyby gowy hasaplanylýar.

Himiki waksinalar ýokanç keselleriň önüni almak üçin ulanylýar. Ol dürli usullar bilen, belli bir derejede ballast (artykmaç gerek däl) immunizirleýji maddalar saklaýan mikrob ösdürimlerinden alnan antigenler we antigen toplumlarydyr. Käbir ýagdaýlarda şeýdip alnan antigenler esasan bakterial endotoksinler bolýar. Beýlekileri bolsa haýwanlaryň bedeninde käbir mikroblaryň işleýän “protektiv antigenleri” bolýar.

Anatoksinler (grekçe ana – *ters täsir*, toksin – *zäher*) – himiki ýa-da fiziki tasirlere öz zäherliligini ýitiren, ýöne immunitet döredip bilijilik ukybyny saklan toksinler.

Anatoksinler inaktiwirlenen waksinalara laýyk gelýär, meňzeş bolýar. Fransuz alymy Ramon (1923) toksini formaliniň birazajyk mukdarynda 37 °C-da bir

aý saklap onuň zäherlilikini ýitirýändigini we immun işjeňligini saklaýandygyny anyklapdyr (mysal üçin bürme anatoksini).

Tejribelikde öldürilen waksinalar hem giňden ulanylýar mysal üçin gidrookisalýuminli farmol waksina we bradzota garşy konsentrlenen poliwalent gidrookisalýuminli waksina we başgalar).

Poliwalent waksina – mikrobyň bir görnüşiniň birnäçe tiplerinden taýýarlanylýar.

Assosirlenen waksina bolsa mikroblaryň dürli görnüşleriniň antigeninden taýýarlanýar.

Immun – syworotkalar we immun globulinler. Bu preparatlar biologiki senagatda öndürilýär. Immun syworotkalary almak üçin köplenç atlar, eşekler, gatyrlar we seýrek beýleki mallar ulanylýar. Giperimmun syworotkalar mallary birnäçe gezek antigeniň artýan mukdaryny göýberip alynýar. Immunizirlenmegiň döwri gutarandan soň, ganyň syworotkasynda emele gelen antitelolaryň mukdary iň ýokary derejä ýetende ol mallaryň ganynyň syworotkasy alynýar. Adatça ol immunizirlenýän mala antigeniň iň soňky mukdary göýberilenden 10-14 gün geçen-den soň alynýar.

Gandan syworotkany umumy kabul edilen usul boýunça alynýar we ony bakterial süzgüçlerden süzüp geçirip ýa-da Tindalyň usuly boýunça arassalaýarlar. Konserwantlar hökmünde fenolyň 0,25-0,5% ergini, tiomersalyň 0,01-0,03% - li ergini we beýlekiler ulanylýar. Syworotkanyň arassalygy (sterilligi) glýukozaly (EPA, EPÇ, EPBÇ) iýmitlendiriş sredalara ekip anyklanylýar.

Syworotkanyň özboluşly işjeňligini (aktiwligini) neýtrallaşma täsirlemede anyklaýarlar. Syworotkanyň infeksiýa agentiniň ýa-da toksiniň berilen mukdaryny güýçden gaçyrýan mukdary näçe az bolsa ol şonçada işjeňdir.

Barlanan syworotkanyň hersi üçin pasport ýazylýar, ol ýerde esasy maglumatlar görkezilýär: syworotkanyň taýýarlanan biofabrikasynyň, preperatyň ady, seriýasynyň nomeri, taýýarlanan senesi, konserwirleniş usuly, titri, saklamanyň pursatlary we usullary syworotkanyň etiketkasynda malyň ýaşyna, görnüşine baglylykda bejeriş we önüni alyş dozalary görkezilýär. Adatça syworotka myşsa ýa-da wena sanjylýar.

Giperimmun syworotkalar bejeriş we önüni alyş çäreler üçin ulanylýar, sebäbi olar diňe wagtlaýynça passiw immunitet emele getirýär. Syworotka göýberilenden soň eýýäm 2-3 sagatda immunitet döreýär, ýöne ol 2-3 hepdeden uzaga çekmeýär.

Weterinariýa tejribeliginde şu syworotkalar ulanylýar: Göleleriň, guzularyň, goýunlaryň, guşlaryň paratif keseline garşy poliwalent antitoksiki syworotka; göleleriň, jojuklaryň, guzularyň kolibakterioz keseline garşy poliwalent antitoksiki syworotka; gara mallaryň gäwmişleriň, goýunlaryň doňuzlaryň pasterelýoz keseline garşy giperimmun syworotka; doňuzlaryň bezesine garşy syworotka; guzularyň anaerob dizenteriasyna, goýunlaryň enterotoksemiýasyna garşy anti-

toksiki syworotka; göleleriň, guzularyň, jojuklaryň diplokok septisemiýasyna garşy syworotka; bürme keseliniň zäherine garşy antitoksiki syworotka.

Rekonwalescentleriň syworotkasy. Bu keselden açylan, haýwanlaryň düzüminde antitelo saklaýan ganynyň syworotkasy – bejeriş we öňüni alyş çäreler üçin ulanylýar.

Rekonwalescentleriň syworotkasyny şol bir hojalykdaky mallardan almak we ulanmak maslahat berilýär. Gany hojalygyň özündäki mallardan ýa-da mal soýulýan kombinatlardan alyp bolýar.

Haýwanlary belli bir antigen (kesel dörediji) bilen giperimmunizirläp alynýar. Köplenç bu maksat üçin tejribe geçirilýän (laborator) haýwanlar (towşan, deňiz alakasy), horazlar seýrek ýagdaýlarda atlar ulanylýar. Taýýar syworotkalar arassalygyna, zyýansyzlygyna we işjeňligine barlanýar. Hemme anyklaýyş syworotkalar belli bir antigene garşy özboluşly antitelo saklaýar.

Anyklaýyş syworotkalar serologik täsirlmelerde şu maksatlar üçin ulanylýar:

- patalogik materialda kesel döredijiniň barlagyny anyklamak üçin;
- arassa ösdürimdeki bakteriýalaryň serologik toparlaryny, wariantlaryny anyklamak üçin;
- hemme serologik täsirlmelerde (reaksiýalarda) öňden belli antigeni barlamak (kontrol) üçin;

Anyklaýyş syworotkalardan immunglobulinler taýýarlanýar.

Immunglobulinler. Ganyň syworotkasynyň esasy düzümini beloklar düzýär. Onuň bolsa esasy massasy albuminler we globulinlerdir.

Antitelalaryň işjeňligi syworotkanyň globulin fraksiýasynda anyklanýar. Olar-da elektroforez usuly boýunça α (alfa) we β (beta) we γ (gamma) globulinler bar. Mallar giperimmunizirlenende olaryň ganynyň syworotkasynda γ we β globulin fraksiýalaryň köpelyňligi bellenýär. Häzirki döwürde bedende antigeniň täsirine işlenýän hem-de antitelonyň häsiýetlerini özünde saklaýan beloklara “immunglobulinler” diýilýär.

Bedende işlenilýän antitelolar birmeňzeş däl. Şonuň üçin işjeň däl gereksiz beloklary aýyrmak, täsirliligi güýçlendirmek we özboluşly antitelolary ýokary mukdarda almak maksatlar üçin arassalamak we dowamly saklamak (konsentrirlmek) usuly ulanylýar.

Syworotkalary arassalamagyň esasynda olardan işjeň funksiýaly beloklary immunglobulinleri almaklyga we gerek däl ballast fraksiýalary aýyrmaklyga esaslandyrylýar.

Ganyň gamma we beta fraksiýalaryny saklaýan immunglobulin preparatlar öz bejeriş we öňüni alyş täsirliligi boýunça täze alnan ganyň syworotkasyndaky antitelolardan has artykmaçdyr.

Häzirki döwürde guduzlama, bürme, sibir ýarasý we beýleki kesel-lere garşy özboluşly immunglobulinler çykarylýar. Immunglobulinler deri asty ýa-da myşsa içi 0,5-2,0 ml/kg malyň agramyna görä sanjylýar.

Antitoksik syworotkalar. Antitoksiki syworotka – öz düzüminde mikrob, ösümlük we haýwan toksinlerini ýörite birleşdirýän we güýçden gaçyrýan antitelolary (immunglobulinler) saklaýan syworotkalardyr. Umuman şu antitelolary saklaýan immun syworotkalary antitoksiki syworotkalar diýip atlandyrylýar.

Antitoksinler bürmäni, botulizmi, howply çiş bejermek we önüni almak üçin ulanylýar. Antitoksin keseliň alamatlary ýüze çykandan soň täsirsizdir, keseli bejerip bolmaýar, onuň bilen diňe zäherlenmäniň önüni alyp bolýar. Hemme immunnoglobulinler ýaly onuň täsiri hem 2-3 hepdeden uzaga çekmeýär.

Anyklaýyş antigenler we allergenler. Antigeniň taýýarlanyş usuly inaktiwirlenen waksinalaryň taýýarlanylyşy ýaly.

Weterinariýada infeksiýa keselleri anyklamak üçin aşakda getirilen antigenler ulanylýar:

- AR, KBR üçin bütewi brusellýoz antigeni. Süýt bilen halkaly AR-sy brusellýozy anyklamak üçin brusellýoz antigeni – gyzdrylyp öldürilen brusellalaryň gemotoksilin bilen gök reňke boýalmagy;

- aýnada AR goýmak üçin brusellýoz antigeni (roz-bengal) – gyzdymak we fenol bilen öldürilen brusellalar (bengal gülgüne bilen boýalan);

- PR-da sibir ýarasyny anyklamak üçin standart sibir ýarasynyň antigeni - sibir ýarasynyň wirulent basillasynyň gyzdymak arkaly öldürilen garyndysy; salmanellyoz antigeni; guşlaryň pullorozyny anyklamak üçin reňkli antigen; listerioz antigeni; maňka antigeni; kampi-lobakterioz antigeni; syworotkaly – damjaly agglýutinasiýa reaksiýasynda guşlaryň mikoplazmozyny anyklamak üçin antigen;

- mikroagglýutinasiýa reaksiýasynda leptospirozy anyklamak üçin leptospiroz antigeni we başgalar.

Allergenler anyklaýyş preparatlar hökmünde bakterial massasynyň ekstraktydyr. Ony biofabrikalar çykarýar.

Agzalan preparatlar tuberkulýozy (tuberkulin), paratuberkulýozy (paratberkulin), brusellýozy (brusellin), maňkany (mallein) tulýaremiýany (tilýarin), sibir ýarasyny (antraksin) we beýlekileri anyklamakda ulanylýar.

Bakteriofaglar. Bakteriýalaryň wiruslary. Bakterial öýjüğe girmäge, onda köpelmäge we onuň eremegine getirmäge ukyby bar. Patogen mikroblaryň bakteriofagynyň çeşmesi bolup keselli ýa-da keselden açylan mallar we adamlar bolýar, olar tezek bilen faglary daşky gurşawa çykarýarlar.

IV BÖLÜM. AÝRATYN MIKROBIOLOGIÝA

XV BAP

BAKTERIAL INFEKSIÝALARY DÖREDIJILER

15.1. Grampoložitel kokklar

Kokklar – şar şekilli bakteriýalar, olaryň ösüş döwründe hiç haçan taýajyk şekilli görnüşler emele gelmeýärler. Olaryň käbirleri adamlar, haýwanlar üçin patogendir we olarda alawlanma hadysalary ýüze çykarýarlar, ol hadysalar bolsa iriň emele gelmek bilen geçýär. Patogen kokklar tebigatda giň ýaýrandyrlar, olar deride, dem alyş, ýimit siňdiriş we jyns agzalaryň nemli bardalarynda ýaşaýarlar. Bedeniň (kesellere bolan) durnuklylygy peselende, olar köp keselleriň ýüze çykmagyna sebäp bolýarlar.

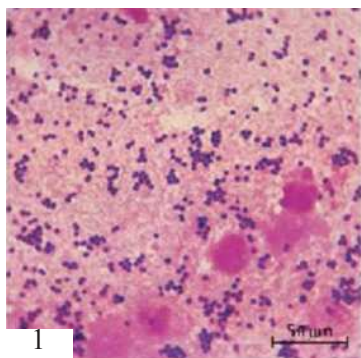
15.1.1. Stafilokokklar

Shysamicetes (bakteriýalar) klasyna we *Micrococaceae* maşgalasynyň *Staphylococcus* urugyna degişlidir. **Stafilokokklar** (grekçe *staphyle* – *üzüm hoşasy*, *kokkos* – *däne*) – hereketsiz, Gr+, bakteriýalar. Stafilokokklar şertli-patogen bakteriýalardyr, olar immunteti peselen adamlarda we haýwanlarda kesel ýüze çykarýarlar. Stafilokokklar biri-birinden habarsyz 1880-nji ýylda L. Paster we Ogston tarapyndan açylýar. *Staphylococcus* diýen urugyň adyny Ogston dakypdyr, ýöne olary has giňden 1884-nji ýylda Rozenbah ýazypdyr. 1976-njy ýylda stafilokokklaryň we mikrokokklaryň taksonomiýasy boýunça halkara kiçi komitetiň tassyklan klassifikasiýasy esasynda *Staphylococcus* uruga 3 görnüş girizipdir: *S. aureus*, *S. epidermidis* we *S. saprophyticus*. Medisina we weterinariýa üçin *S. aureus*-iň ähmiýeti bardyr.

1. Olar sygyrlarda mastit, endometrit, ýaş mallarda pnemoniýa, sepsisemiýa, enterit kesellerini, absesleri, flegmonalary, artritleri, ýaralaryň iriňli alawlanmasyny döredýärler.

2. Towuklarda stafilokokkoz keselini ýüze çykarýar. Ol kesel septik görnüşde geçýär we towuklaryň köpçülikleýin ölmegine getirýär.

3. Adamlarda deri gatlagynyň, dem alyş (angina, plewrit, pnemoniýa), nerw ulgamynyň (meningit, konýunktiwit), duýuş, ýimit siňdiriş agzalaryň, süňk-myşsa dokumalaryň (artritler, osteomielit), şeýle-de gan aýlanyş ulgamynyň (endokardit, perikardit), peşew jyns agzalaryň (sistit, uretrit, mastit, orhit, endometrit) kesellerini we stafilokokk sepsisi ýüze çykarýar.



15-nji surat. Stafilocokklar.

Staphylococcus aureus:

1 – gram boýunça boýalan preparatda; 2 – ganly agarda ösüşi öldüriji we dermanekrotiki täsiri bar, leýkositleri dargadýar, trombositleri eredýär

Morfologiýasy. Şar şekilli bolup, diametri 0,5–1,5 mkm (15-nji surat). Kapsula we spora emele getirmeýärler. Žgutigi ýok, hereketsiz. Iriňden ýasalan preparatda olar ýeke-ýekeden, iki-ikiden, zynjyr şekilli we kiçiräk toplum bolup ýerleşýärler. Etli peptonly çorbadan ýasalan preparatda olar ýeke, goşa ýerleşen, kokklar görnüşinde görünýärler, agarly kulturalardan taýýarlanan preparatlarda bolsa olar üzümiň salkymyna (hoşasyna) meňzeş aýry-aýry toplum bolup ýerleşýärler.

Ösdürilişi. Dem alyş tipi boýunça stafilocokklar fakultativ anaeroblardyr. Olar aerob şertlerde we ýönekeý iýmit sredalarda gowy ösýärler. Optimal temperatura 35-37 °C, ph-7,2-7,4, ýöne 10-45 °C aralykda hem ösüp bilýär. EPA-da tegelek, tekiz gyalary bolan we az-owlak güberçeğräk koloniýalar emele getirýärler. Koloniýalary intensiw ösýär, sreda endigan bulanýar, iri (port) çökündi emele gelýär. Ganly agar stafilocokklary ösdürmek üçin gowy sredalaryň biri bolup, sredada stafilocokklaryň koloniýalary gemoliz zolagy bilen aýlanandyr.

Biohimiki häsiýetleri. Kislota we gaz emele getirmek bilen glýukozany, fruktozany, saharozany, maltozany, ksilozany we manniti dargadýar. Salisini dulsiti, inulini dargatmaýar.

Stafilocokklar ureazany, katalazany, kükürtli wodorody emele getirýärler, nitratlary nitritlere gaýtaryýarlar, krahmaly dargatmaýar, indol emele getirmeýär. Želatini we käwagt ganyň goýalan syworotkasyny suwuklandyrýar, süýdi uýadýar. Gemotoksinlere alfa, beta, gamma we delta-gemolizinler girýär.

Alfa – gemolizin goýunlaryň, doňuzlaryň, itleriň eritrositlerini eredýär.

Beta – gemolizin adamyň, goýunlaryň, gara mallaryň eritrositlerini eredýär, towşanlara öldüriji täsir edýär.

Gamma – gemolizin adamdan alnan ştamlarda duşýar, biologiki işjeňligi pes.

Delta – gemolizin adamyň, atlaryň, goýunlaryň, towşanlaryň eritrositlerini eredýär, leýkositleri dargadýar.

Leýkositidin – gemolitiki häsiýeti bolmadyk ekzotoksin. Leýkositleri dargadýar.

Entero toksinler. Termostabil polipeptidler, stafilocokklaryň enterotoksigen ştamlarynyň iýmitlendiriş sredalarda, iýmit ösdürimlerinde (süýt, peýnir, gaýmak, süzme we başgalar), içegede köpelende emele gelýär. Iýmit siňdiriş fermentleriň täsirine durnukly. Adamda iýmit zäherlenmeleri döredýär. Oňa çağa pişikler, güjükler duýgurdyr.

Haýwanlaryň infeksiýa patologiyasynda esasy orun *S.aureus*-a degişli, beýleki görnüşleri seýrek ýagdaýda kesel döredýärler. Pigment emele getirmeklik, uglewodlary dargatmak häsiýetleri patogenlilik faktordyr. Haýwanlaryň infeksiýa patologiyasynda esasy orun *S.aureus*-a degişli, beýleki görnüşleri seýrek ýagdaýda kesel döredýärler. Pigment emele getirmeklik, uglewodlary dargatmak häsiýetleri patogenlilik faktor hökmünde kriteriýa bolup bilmez. Bakteriýanyň patogenligini kesgitleýän esasy faktor – bakteriýanyň ekzotoksinleri, koagulaza, fibrinolizin we gialuronidaza, DNK-aza fermentleri işläp çykarmagyndadyr.

Koagulaza – haýwanlaryň ganynyň plazmasyny uýadýar.

Fibrinolizin – fibrini dargadýar.

Antigen gurluşy. Stafilokokklarda dürli antigenler bar. Ol öýjügiň diwarjygynnda ýerleşýär. *S.aureus* ribitolteýhoý kislotasyny saklaýar. Öýjük diwarjygynyň düzümi böleklerinden (komponentlerinden) teýhoý kislotalary, peptidoglikan we A belok antigendirler.

Stafilokoklaryň enterotoksinleri 5 serotipi saklaýarlar: A, B, S, D we E. Olaryň hemmesi ösdürilýän kultural suwuklyga bölünip çykarylýan ýönekeý beloklardyr. Antigenler agglýutinasiýa, presipitasiýa reaksiýalarynyň kömegi bilen ýüze çykarylýar.

Durnuklylygy. Daşky gurşawyň şertlerine ýeterlik durnuklydyr. Guradylmaga, doňdurylmaga çydamlydyr. Iriňli ekssudatda 200 güne çenli ýaşayşa bolan ukybyny saklaýarlar. Süýtde 70 °C-da 1 sagatdan, 80 °C-da 30 minutdan soň ölýärler. Gaýnadylanda şol bada ölýärler. Dezinfisirleýji maddalardan formalinin 1%-li ergini, hloraminiň 1%-li ergini, iýiji natriniň 2%-li ergini has täsirlidir. Stafilokokklar kristal melewsä, malahit ýaşyla has duýgurdyrlar. Şonuň üçin boýaglary furunkulýozda (çyban), ýaralaryň iriňli alawlanma hadysalarynda ulanmaga mümkinçilik berýär.

Patogenezi. Stafilokokklar oba hojalyk mallarynda ýerli iriňli alawlanma hadysalary ýüze çykarýarlar. Ondan başga-da ganyň umumy zäherlenmesine getirip bilýär. Hadysanyň geçmegi stafilokokkyň wirulentligine we organizmiň dürli täsirlere bolan durnuklylygy bilen kesgitlenýär. Köplenç deri we deri asty kletçatka zeper ýetýär, netijede piodermiýa, furunkullar, ýaralaryň iriňlemegi ýüze çykýar.

Keseliň barlaghanada anyklanylyşy. Ýaralardan alnan ekssudat, ýaralardan, çybanlardan (absses, furunkul we başgalar) iriň, ýelin alawlanmasynda süýt, ýatgynyň alawlanmasynda jyns ýollardan çykýan suwuklyk, septisemiýada gan barlanýar. Çyrşaklar Gramyň usuly boýunça boýalýarlar we mikroskopda görülýär. Kesel döredijileri görsegem bu iş başlangyç bolýar. Şol bir wagtyň özünde materialy ganly, süýtli-duzly we ýumurtga saryly-duzly agarly okaralara ekilýär.

Patogen şamlar ganly agarda koloniýalaryň töwereginde gemoliz zologyny emele getirýär. Süýtli-duzly we adaty EPA-da okaralarda ösdürilende pigment emele getirýär. Arassa ösdürim almak üçin stafilokokkalara häsiýetli ösüş berýän

koloniýalardan saýlap EPA ekilýär. Arassa ösdürimi mikroskopirlap towşanyň ganyňyň sitratly plazmasy bilen plazmakoagulaza synag goýulýar. Koagulaza fermenti bar bolsa plazma uýaýar. Goşmaça DNK-ny we anaerob şertde manniti fermentirleýşi anyklanylýar.

Gerek bolan ýagdaýlarda ösdürimiň öldüriji häsiýetini towşanda dermonekrotiki synag arkaly barlanýar. Ol maksat bilen towşanyň hamynyň tüýi syrylan ýerinde derisiniň içine 0,2 ml mikrob öýjüginini saklaýan ösdürim sanjylýar. Položitel ýagdaýda sanjylan ýer çişýär we nekroz emele gelýär.

S.aureus beýleki görnüşlerden tapawutlylykda manniti anaerob şertde fermentirleýär, plazmany uýadýar, deride nekroz emele getirýär we dokumalaryň öýjükleriniň DNK-syny dargadýar, stafilokokk faglary bar. Onuň halkara toplumu 4 topara bölünen 22 tipi öz içine alýar. Iýmit onümlerinden enterotoksinleri diffuzion presipitasiýa reaksiýasynda enterotoksinleriň *A*, *B*, *C*, *D*, *E*, *F* tiplerinden taýýarlanan stafilokokk antisyworotkasynyň kömegi arkaly anyklanylýar. Bölünip alnan ösdürimiň antibiotiklere bolan duýgurlygy hem anyklanylýar. Bu iş bejeriş işleri geçirilende gerekli işleriň biridir.

Immuniteti. Sagat haýwanlarda stafilokokk infeksiýalara tebigy durnuklylyk bar. Ol deriniň we nemli bardalaryň päsgelçiliklerine esaslanandyr. Şeýle hem fagasitoz we gizlin immunizasiýanyň netijesinde emele gelýän özboluşly antitelolaryň bolmagy ýaramadýar. Stafilokokk infeksiýalarda immunitet antitoksiki we ol dowamly däl.

Biopreparatlar köplenç keseliň hroniki görnüşinde ulanylýar.

1. **Autowaksina** – keselli mallaryň organizminden bölünip alnan, stafilokokkyň arassa ösdürimini 70-75 °C 1 sagadyň dowamynda gyzdyryp şol organizme urmaly.

2. **Antiwirus** – stafilokoklaryň 2-3 hepdelik çorbadaky ösdüriminiň filtratynyň stafilokokyň bakteriofagy bilen garyndysy ýerli hadysalarda ulanylýar, şonuň ýaly hem anatoksin, antibiotikler, sulfanilamid preparatlary hem ulanylýar.

15.1.2. Streptokokklar

Streptokokklar – (streptos – *dürli düzümlü, zynjyr*) özüniň bölüniş hadysasynda belli bir derejede uzynlykda zynjyrlar emele getirýän şar görnüşli mikroblardyr. Streptokokklar ilkinji gezek 1874-nji ýylda T. Bilrot tarapyndan doňuzlaryň beze keselinde we ýara infeksiýalarynda tapylypdyr. Olar Streptococcaceae maşgalasynyň Streptococcus urugyna degişlidir we 21 görnüşi, birnäçe serologik toparlary öz içine alýar. 1880-nji ýylda L. Paster streptokokklaryň adamlara patogenligini anyklaýar. 1884-nji ýylda F. Feleýzen we F. Rozenbah oary arassa görnüşde alýar we öwrenýär.

Saprofit (süýtturşyly *Str. lactis*, *Str. cremoris* we başgalar) we patogen streptokokklar bar. Patogen streptokokklar mallaryň özboluşly infeksiýa kesellerini (ketew keseli, sygyrlaryň ýelin alawlanma keseli mastit) we şonuň ýaly hem spesifiki däl iriňleme hadysalaryny ýüze çykarýarlar. Jojuklarda we guşlarda septik kesel, ýagny streptokokkoz keselini ýüze çykarýarlar. Adamlarda pnemokkoz, meningokok-

koz, gonoreýa – sözenek we beýleki keselleri ýüze çykarýarlar. Streptokokklar şar ýa-da owal şekilli, dürli uzynlykda zynjyrlar emele getirýän öýjüklerdir (16-njy surat). Diametri 2 mkm töweregi, hereketsiz.

Ketew streptokokky – *Str. equi*. (Şatmýuller, 1888 ý.). Ketew – täk toýnaklylara mahsus bolan ýokanç kesel bolup, köplenç ýaş malar keselleýär. Kesel ýokary dem alyş ýollarynyň, bokurdagy, äňasty limfa mázleriň kataral iriňli alawlanma hadysasydyr. Keseliň daşky sypaty abssesteriň emele gelmegi, burundan dürli görnüşli suwuklygyň akmagy bilen alamatlandyrylýar.

Kesel dörediji – *Streptococcus equi*, ony 1888-nji ýylda Şýuts açypdyr.

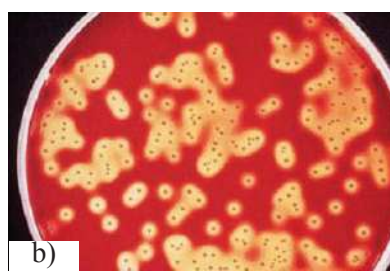
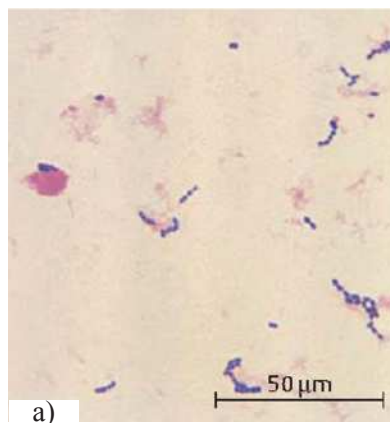
Morfologiýasy. Çyrşak Gramyň we Romanowskiý-Gimzanyň usuly boýunça boýalýar. *Streptococcus equi* iriňden taýýarlanan preparatda uzyn ýepbeşik zynjyr şekilli ýerleşýär. Agardan we çorbadan alnan ösdürimlerden taýýarlanan preparatlarda kelte zynjyrlar şekilli käwagt bolsa iki sany kokkdan ýatýar. Spora emele getirmeýär, hereketsiz, ululygy 0,6-1,0 mkm grampoložitel bakteriýa.

Ösdürilişi. Arassa ösdürimi syworotkaly glýukozaly agarda ösdürip (adaty iýmitlendiriş gursawlarda ösmeýär) alýarlar. 24 sagatdan ketew streptokokky agarda uşak, ýalpyldawuk, çyg damjalaryna meşzeş koloniýalar emele getirýär.

Häsiýetli aýratynlygy – koloniýalaryň biri-biri bilen birleşmegidir. Ganly agarda ownuk betagemoliz zolakly koloniýalary emele getirýär. Ganyň uýan syworatkasynda aýna görnüşli çalymtyl koloniýalary emele getirýär. Syworatkaly çorbada we Kitta-Tarossiň sredasynda probirkanyň diwaryny we düýbini örtýän ownuk ýarma dänesi ýaly ösýär.

Boihimiki häsiýeti. Süýdi uýatmaýar, metilenli süýdi reňksizlendirmeýär, laktozany, sorbiti, manniti fermentirlemeýär. Bu häsiýet ketew streptokokkyny iriňli streptokokkdan (*str.pyogenes*) tapawutlandyrmak üçin ulanylýar. Streptokokknyň toksin emele getirişi gowşak.

Antigen gurluşy. *Streptococcus equi* C serotopara degişli. Oňa C-polisaharid, ekstrasellýular antigen (toksini), O-streptolizin we S-streptolizin degişli. Olar eritrositleri dargadýarlar.



16-njy surat. Streptokokklar.
***Streptococcus pyogenes*:**
a – gram boýunça boýalan
preparatda; *b* – ganly agarda ösüşi

Durnuklylygy. Çygly iriňde 6 aý, dersde 1 aý saklanýar. 70 °C gyzdyrylanda 1 sagatda, 85 °C-da 30 minutda ölýär. Dezinfeksiýa üçin 1%-li formaliniň ergini ulanylýar, 10-30 minutda öldürýär.

Patogenliligi. Täk toýnakly ýaş mallaryň keseli. Burnuň nemli bardasyna düşen streptokokklar, limfa ýolunyň üsti bilen limfa mäzlere barýar. Nemli bardalarda alawlanma alamatlaryny döredýär.

Keselli mallardan iriňden bölüp alnan ketew streptokokky taýçanaklar üçin wirulentli, syworatkaly we ganly agardan alnan täze streptokokklar kesel döretmeýär. Toksin emele getirişi gowşak.

Patogenezi. Kesel dörediji burnuň nemli bardasyna we limfa mäzlere girýär. Mikroblaryň köp bölegi ölýär. Soňra alawlanma başlanýar. Äň asty limfa mäsler çişýär, agyryly bolýar. Malyň ot-iým iýmesi kynlaşýar. Çiş ulalýar, ýarylýar we hoşniýetli geçse alawlanma tiz wagtdan öçüşýär, burundan suwuklygyň akmagy gutarýar, bedeniň temperaturasy kada gelýär. Ýaranyň ýerine et öryär we ýara bitýär, ýöne äň asty aralyk gatylygyna galýar. Durnuklylygy pes bolan taýçanaklarda hadysa gulak düýbi limfa mäzlere ýaýrap biler we olaryň iriňli alawlanmasyny döredýär. Ganyň üsti bilen kesel dörediji dürli agzalara düşüp, şol ýerlerde metastaz ojaklary emele getirip maly ölümüne sezewar edip biler.

Keseliň barlaghana anyklanylyşy. Patmaterial bolup burundan çykýan suwuklyk, iriňli eksudat ýa-da äň asty limfa mäsleriň punktaty bolup biler. Material şu yzygiderlikde barlanýar: mikroskopirmek, iýmitlendiriş sredalara ekmek, arassa ösdürim almak, alnan ösdürimi aratapawutlandyrmak, biosynag goýmak (ak syçanlarda, pişiklerde). Hasam oňa çaga pişikler duýgur. Olara bakteriýanyň ujypsyzja dozasy deri içi goýberilende 3-10 gije-gündiziň dowamynda ölýärler.

Immunitet we biopreparatlar. Ketew bilen kesellän mallar berk immunitet alýarlar. Öldürilen streptokokklardan taýýarlanan waksinalar immunitet döretmeýärler. Ketew streptokokkyna garşy alnan giperimmun syworotka hem gymmatlygy sebäpli ulanylmaýar.

Bejermek üçin antibiotikler, sulfanilamid preparatlar we ketew wirusy (bakteriofag) hödürlendi.

4-nji tablisa

Streptokokklaryň tapawutlandyryjy alamatlary

Streptokokkyň görnüşü	Serologiki topary	Gemoliziň tipi	Laktozany	Sorbiti	Manniti	Ketew antiwirusynda ösüşü
			Fermentirleýşi			
S.equi	C	Beta	–	–	–	ösmeýär
S.pyogenes	C	Beta	+	+	+	ösyär

Ýelin alawlanmany (mastiti) dörediji. Gara mallarda mastiti dürli mikrobedenler bilen birlikde, köplenç *Streptococcus agalactiae* döredýär.

Morfologiýasy. *Str.agalactiae* uşak, 0,5-1mkm diametrli, az-owlak ýepbeşen ýa-da süýri kokklar bolup, uzyn zynjyr şekilli ýerleşýär. Dykyz ýymitlendiriş sredada ösen ösdürimlerde kelte zynjyr bolup ýerleşýär. Hemme anilin boýaglar bilen gowy boýalýar. Gram položitel, spora we kapsula emele getirmeýär.

Ösdürilişi. Mastit streptokokki aerob. Adaty ýymitlendiriş sredalarda ösüşi gowşak. Fibrini aýrylan gan ýa-da ganyň syworatkasy goşulan sredalarda gowy ösýär. Syworotkaly EPC-da ownuk däneli çöküندی emele gelip, sredanyň dury galmagynda ösýär. Ganly EPA-da uşak (nokat-nokat), ýalpyldawuk çalymtyl gemoliz zology bilen aýlanan (beta gemoliz) koloniýalary emele getirýär.

Streptokokkyň arassa ösdürimini almak üçin ýelniň zeperlenen böleginden alnan materialdan ganly EPA-ly okara ekýärler. Termostatda 37 °C bir gije-güngüziň dowamynda saklanandan soň ondaky streptokokka mahsus koloniýalardan alyp syworotkaly EPC we ganly agara ekýärler.

Biohimiki häsiýetleri. Mastit streptokokki etli peptonly želatini we uýan syworotkany suwuklandyрмаýar. Metilenli süýdi reňksizlendirmeýär, lakmusly süýdi az-owlak üýtgedýär. Kisloata emele getirmek bilen glýukozany, laktozany, sahározany, maltozany, salisini fermentirleýär. Sorbiti, dulsidi fermentirlemeýär.

Mastit streptokokkynyň gemolitiki işjeňliginiň bolup biläýjek mümkinçiligini anyklamak üçin KAMP synag ulanylýar. Ol Awstraliýaly alymlaryň: Kristi, Atkins we Munh-Petersonyň atlarynyň ilkinji baş harplaryndan düzülendir. Bu usul streptokokklaryň *B* toparynyň gemolitiki işjeňliginiň ganly agarda stafilokokklaryň gemoliz zologynyň ýakynynda güýçlenýändigine esaslanandyr. Gemolitiki häsiýetini ýitiren ýa-da gowşan mastit streptokokklaryň şamlary stafilokokklaryň golaýynda bildirip duran gemoliz zology emele getirýär.

Mastit streptokokki toksinler işleýär – eritrotoksin, gemolizin, neýtrotoksin, leýkosidiň we fermentleri – fibrinolizin, gialuronidazany çykarýar.

Antigen gurluşy. *Str.agalactiae* B serotopara degişli.

Durnuklylygy. Guradylan iriňli ekssudatda 2-3 aý saklanýar. Gyzdyrylanda 85 °C-da 30 minutda ölýär. Doňdurmak olary konserwirleýär. Oksitetroksiline, polimiksine, sulfadimezin bilen utgaşdyrylyp ulanylanda has duýgur, fomaliniň 1%-li ergini mastit streptokokkyny 10-15 minutda zyýansyzlandyrýar.

Patogenliligi. Has wirulent häsiýete mastitiň ýiti görnüşinde geçýän sygyrlardan alnan ösdürimler eýe bolýarlar, keselli sygyrlaryň emziginden alnan iriňli eksudatyň 0,1-0,2 ml ak syçanlaryň garyn boşlugyna goýberilende olar 24 sagadyň dowamynda ölýärler.

Keseliň barlaghanada anyklanylyşy. Barlag üçin mastit bilen kesellän sygyrlaryň süýdi alynýar. Ol EPA we ganly agara ekilýär. Alnan ösdürim morfologi, kultural, gemolitiki häsiýetlerini hasaba alyp, şeýle hem antigen gurluşyny

agar gelinde goýulýan diffuzion presipitasiýa reaksiýalarynyň ýa-da aýratyn syworotka bilen antitelolaryň flýuoressirleýji usulynda takyk almak arkaly tapawutlandyrylýar.

Immunitet. Antitoksiki we antibakterial täsirler bilen şertlenendir.

Biopreparatlar işlenmedik. Bejermek üçin antibiotikler, sulfanilamid preparatlar ulanylýar. Olar emzikden goýberilýär.

Iriňlediji streptokokklar. *Str.pyogenes* mallarda abssesler, artritler, flegmonalar, endometritler, şeýle hem septisemiýany döredýär. Iriňli hadysalaryň ýüze çykmagyna bedeniň durnuklylygynyň peselmegi, ýaralaryň hirurgiki arassalanmagynyň işlerini öz wagtynda geçirilmezligi, aseptikanyň antiseptikanyň düzgünleriniň berjaý edilmezligi, ýaralar barlananda dokumalara zeper ýetmegi, gipoawitaminozlar we awitomipozlar ýardam edýärler.

Morfologiýasy. *Str.pyogenes* kelte zynjyrlar görnüşinde ýerleşýärler, 3-5 öýjükden durýar. Anilin boýagy bilen gowy boýalýarlar. Grampoložitel. Spora we kapsula emele getirmeýär.

Ösdürilişi. Glýukozaly we ganyň syworotkasy goşulan sredalarda gowy ösýär. EPA-da uşak togalak koloniýalary emele getirýär, ganly agarda koloniýanyň towe-reginde az-owlak beta-gemolizin zology emele gelýär. EPÇ az-owlak bulanýar.

Biohimiki häsiýetleri. Süýdi uýadýar, metilenli süýdi reňksizlendirýär, lakmusly süýdi yzyna gaýtarýar (reduksiýa). Laktazony, sorbiti, manniti fermentirleýär.

Barlaghanada anyklanylyşy. Ýaralaryň, abssesleriň aseptiki alnan iriňli eksudaty mikroskopirlenýär. Septisemiýa şübhe gitse gan barlanýar. Arassa ösdürim almak üçin iýmitlendiriş sredalara ekilýär.

Biopreparatlar. Işjeň immunizirleýji usullary işlenmedik. Antibiotik köplenç sulfanilamid preparatlar bilen utgaşdyrylyp, şeýle hem streptokok bakteriofagyny ulanyp bejeriş işlerini geçirilýär.

Diplokokkinfeksiýalary döredijiler. *Str.pneumoniae* 1871-nji ýylda L. Paster tarapyndan guduzlama keselinden ölen çaganyň sülekeýinden tapylypdyr.

Pnewmokoklar tebigatda giň ýaýrandyr. Sagat mallaryň dem alyş, iýmit siňdiriş ýollarynyň, jyns agzalarynyň nemli bardalarynda duş gelýär; sygyrlarda, goýunlarda, doňuzlarda, geçilerde, gylýallarda has köp duşýar. Zootehniki kadalar bozalsa, mallar bogaz wagty doly we kadaly iýmitlendirilmese kesel ýüze çykyp biler. Mal guzlandan soň gizlin ýatan pnewmokoklar aýdyň kesel döredip biler (mastit, endometrit).

Keselli mallardan doglan göleler, guzular, jojuklar, beýleki ýaş mallar üçin kesel döredijiniň çeşmesi bolýar. Keseliň ýaýramagy bilen enzootiýanyň döremegi mümkin.

Morfologiýasy. Patologik materialdan taýýarlanan preparatda iki-ikiden ýa-da kelte zynjyr şekilli ýerleşýär. Kesel dowamly görnüşde geçende diplostreptokokk-

lar görünüşinde duşýar. Ululygy 0,8-1,25 mkm hereketsiz, spora emele getirmeýär. Bedende streptokokklar gowy bildirip duran kapsula emele getirýär. Kapsula emeli iýmitlendiriş sredada ösdürilende ýitýär, ýöne syworotkaly ýa-da ganly sredada ösdürilende kapsula saklanýar.

Ösdürilişi. Pnewmokokklar aerob we anaerob şertlerde köpelyärler. Ösmegi üçin amatly temperatura 36-38 °C, pH 7,2-7,6. Olary ösdürmek üçin glýukozaly ýa-da ganyň syworotkasy goşulan sredalar ulanylýar. EPA-da uşak ýalpyldawuk mawy öwüşgünli koloniýalar emele gelýär. EPÇ bulanýar. Syworotkaly agarda çyg damjasyna meňzeş ownuk dury koloniýalar emele gelýär. Ganly agarda täze saýlanyň alnan streptokokklar ownuk, togalak, dury, alfagemoliz zology bilen aýlanan koloniýalar emele getirýärler.

Biohimiki häsiýetleri. Glýukozany, laktozany, saharozany, manniiti kislota emele getirmek bilen fermentirleýär, arabinozany we dulsiti fermentirlemeýär. Pigment we indol emele getirmeýär. Ganly we maltozaly ýarym suwuk agarda zäher emele getirýär, ol pişiklerde iýmit bilen bedene düşende, esasanam çaga pişiklerde güýçli zäherlenme döredýär we ölüm bilen gutarýar.

Antigen gurluşy. Çuň ýerleşen nukleoproteid antigen, öýjügiň daşyna golaý görünüş özboluşly somatiki polisaharid *C antigeni*, sitoplazmanyň üstünde tipemahsusly proteinli *M. antigeni* saklaýar.

Durnuklylygy. Durnuklylygy pes, 55 °C gyzdyrmaklyk, olary 10 minutda öldürýär. Daşky gurşawda 3-4 hepdeden ölýär. Dezinfeksiýa üçin formalin, hlorry hek ulanylýar.

Patogenliligi. Oňa ak syçanlar we towşanlar has duýgur. Pnewmokokklaryň ösdürimlerinden ujypsyzja deri aсты goýberilmegi ak syçanlaryň septisemiýadan 12-36 sagadyň dowamynda ölmegine getirýär. Şeýle hem oňa gara mallar, dowarlar, itler, alakalar duýgurdyr.

Barlaghanada anyklanylyşy. Barlaghana ýaş we kiçi göwrümlü mallaryň maslygy, parenhimatoz agzalar, turba şekilli süňk, gany bilen ýürek, gan, kelle beýni, diplokokkly, endometritli ýa-da mastide şübhe gitse, jynsy agzalardan çykýan suwuklyk ugradylýar. Serologik usullardan KBR, AR, immunflýuoessirleýji usul ulanylýar.

Immunitet. Diplokokkalary gizlin göterijilik bolýar.

Biopreparatlar. Ýörite önüni alyş üçin ýarym suwuk wirulent şamlardan taýýarlanýan farmolwaksina; paratife, pasterellýoze we jojuklaryň diplokokkly septisemiýasyna garşy assosirlenen waksina ulanylýar.

Bejermek üçin göleleriň, guzularyň, jojuklaryň diplokokkly septisemiýasy üçin giperimmun syworatka ulanylýar. Antibiotiklerden penisillin, tetrasiklin, biomisin, oksitetrasiklin, polimiksin ulanylýar.

15.2. Grampoložitel taýajyklar (spora emele getirmeýän)

15.2.1. Doňuzlaryň beze keselini dörediji

Doňuzlaryň beze keselini dörediji *Erysipelotrix rhusiopathiae*. Kesel ýiti geçende septisemiýa we deri alawlanma örgünli alamatlar bolýar, dowamly (hroniki) geçende bolsa endokardit we enterit bilen geçýän infeksiyon keseldir. Köplenç 3-12 aýlyk mallar keselleýär. Bu bakteriýany 1882-nji ýylda L. Paster we L. Týulýe açypdyrlar.

Morfologiýasy. Kesel dörediji inçe, göni az-owlak egrenen taýajyk, ululygy 0,2-0,3 x 1,5-2 mkm, könelişen çorba ösdürimlerinden we endokarditde ýüregiň zeperlenen gulagyndan taýýarlanan preparetda uzyn we sapak şekilli bolup duşýarlar. Hereketsiz spora we kapsula emele getirmeýär. Grampoložitel, adaty anilin boýaglar bilen gowy boýalýarlar.

Ösdürilişi. Aerob we anaerob şertlerde ösýär, mikroaerofil. Ösdürmek üçin EPA, EPŽ, Hottingeriň çorbasy, Sent-Iwaniniň elektiw sredasy ulanylýar. Ösmegi üçin amatly temperatura 36-37 °C, pH 7,2-7,6. EPÇ-da çorbany bulandyrmaýar, diwara ýelmeşip duran halka we örtük emele getirmeýär, probirka çaykalanda lowurdap öwşgün atyp duran berk ýüpek mata meňzeş tolkun emele gelýär. 48-72 sagatda sreda biraz durlanýar, probirkanyň düýbüne çökündi çökýär, ol çaykalanda bulut ýaly ýokary galýar.

EPA-da kesel dörediji ownuk çyg damjasy ýaly yşyklanyp duran (S-forma) koloniýalary emele getirýär. S görnüşi septisemiýada tapyp bolýar. R görnüşi – iri, üsti bitekiz, бүдүр-сүдүр koloniýalar ösýär, olaryň gyrasyndan gapdala kök ýaly şahalar aýrylýar.

EPŽ sanjyp ekilende 6-10 gije-gündizden çalymtyl-ak özenden gapdala näzik ösüntgiler aýrylýar. Želatini suwuklandyrmaýar.

Biohimiki häsiýetleri. Doňuzlaryň beze bakteriýasy kükürtli wodorod çykarýar, indoly we katalazany emele getirmeýär. Şamlaryň köpüsi gazsyz kislota emele getirmek bilen laktozany, glýukozany, galaktozany, lewulezi, seýrek ksilozany, arabinozany, maltozany we ramnozany fermentirleýär. Saharozany, manniiti we salisini fermentirlemeýär.

Antigen gurluşy. Beze bakteriýasy antigen düzümi boýunça üç topara bölünýär: *A*, *B*, *N*. *N* antigen, umumy görünüş antigenidir. *A* we *B* serowarlar öz gaptenleri bilen tapawutlanýarlar. *B* serowariantyň şamlary gemagglýutinirleýji we ereýän immunogen antigeni göterýär, şonuň üçin olar mallary işjeň immunizirmek üçin ýaramly.

Durnuklylygy. Daşky gurşawda ýokary durnuklylygy bildirýär. Mallaryň maslygynda 3-4 aý saklanyp, hat-da köpelip bilýärler, organiki maddalara baý toprakda 7-8 aý, ders çukurynda 20 gije-gündüze çenli, suw geçirijide 108, akar suwda

40 °C-da 75-86, doňuzyň peşewinde 113-145, tezekde 38-75 gije-gündiz saklanyp bilýär. Duzlanan etde 6 aý, kakadyň önümlerde 3 aý saklanýar. Göni düşýän gün şöhleleri 3-4 hepdeden, 50 °C gyzdymaklyk 15 minudyň, 70 °C gyzdymaklyk 5 minudyň dowamynda öldürýär.

Bakteriýa antibiotiklere we dezinfesirleýji serişdelere durnuksyz. Natriniň gidrooksidiniň 2-3% ergini, täze öçürilen hekiň 20%-li suwuklygy, formaldegidiň 2%-li ergini olara has ýokary täsirli.

Patogenliligi. Beze bakteriýasyna köplenç 3 aýdan 1 ýaşa çenli doňuzlar duýgurdyr. Wagtal-wagtal bu kesel gylýallarda, gara mallarda, goýunlarda, sygyrlarda, itlerde duşýar. Şeýle hem delfinler, gemrijileriň we mör-möjek iýýänleriň köp görnüşleri duýgur. Beze keseliniň bakteriýasy adam üçin hem patogendir.

Tejribe geçirilýän haýwanlardan ak syçanlar, kepderiler duýgur. Towuklaryň duýgurlygy pesdir.

Patogenezi. Kesel dörediji bedene ot-ıým bilen deridäki zeperlenmelerden we gan sorujy mör-möjekler arkaly girýär we badam şekilli mäsde, içege mäslerde ýerleşýär, soňra köpeliş, zäher çykaryp başlaýar, ol bolsa bedeni sensibilizirleýär. Kesel agyr geçende bakteriýa limfa we gan-damar ýollary arkaly ýaýraýar, sepsis ýüze çykýar, bakteriýanyň zäherli önümleri toplanýar, dokumalarda distrofiki we nekrotiki üýtgemeler geçýär, fagasitoz ýatyrylýar, ýürek-damar ulgamynda agyr funksional bozulmalar döreýär we mal ölýär.

Anyklanyşy. Barlag üçin maslyk ýa-da ýürek, bagyr, dalak turba şekilli süňk ugradylýar. Keseliň dowamly görnüşine şübhe gidende hökmany ýagdaýda ýürek ugradylýar. Beze bakteriýasyny tapmak üçin mikroskopirlemek, bakteriologik we serologik (RA, IFR) usullar ulanylýar.

Mikroskopirlemek. Beze bakteriýasynda Grampoložitel taýajyklar, ýeke-ýekeden, iki-ikiden ýerleşýärler. Kesel dowamly geçende uzyn oralyp duran sapaklar ýaly ýerleşýärler.

Iýmitlendiriş sredalara ekmek. Ýüregiň zeperlenen gulaklaryndan böwregiň, dalagyň, bagryň ganyndan, süňk ýiliginden Hottingeriň çorbasyna, EPA ekilýär we 36-37 °C termostata 18-24 sagatlyk ýerleşdirilýär. Alnan ösdürimi morfologiki, boýalyş, kultural, biohimiki häsiýetleri boýunça, şeýle hem agglýutinasıya reaksiýada aratapawutlandyrylýar.

Biosynagy ak syçanlarda ýa-da kepderilerde goýýarlar. Materialy syçanlaryň derisiniň aşagyna, kepderileriň myşsasyňa sançýarlar. Syçanlar we kepderiler 2-4 gije-gündizden ölýärler.

Immunitet we ýörite önüni alyş çäreleri. Keselden açylan mallarda berk we dowamly immunitet döreýär. Waksinadan soňky işjeň immunitet 4-6 aýa çekýär, passiw immunitet bolsa 2 hepde çenli dowam edýär. Doňuzlaryň beze keseline garşy konsentirlenen gidrookisalýuminli formolwaksina ulanylýar. Bejermek üçin giperimmun syworotka we antibiotikler (penisillin, streptomisin, oksitetrasiklin, eritromisin we beýlekiler) ulanylýar.

15.2.2. Listeriozy dörediji

Listeriozy dörediji 1892-nji ýylda Luset tarapyndan keselli towşanlarda tapylypdyr. 1927-nji ýylda Piri kesel döredijini alaka görnüşli gemrijilerden bölüp alýar we ony “listerella” diýip täzeden atlandyrýar. Häzirki döwürde klaslara ýerleşdirmek boýunça listeriýalar 14-nji bölümçäniň (spora emele getirýän grampoložitel taýajyklary) aýratyn *Listeria* urugyna degişli hasap edilýär. Ol uruga baş görnüş girizilen. Olaryň içinde adamda we haýwanlaryň köp görnüşlerinde kesel döredýäni *Listeria monocytogenes*-dir. Kesel septiki hadysalar, merkezi nerw ulgamyň we jynsy (genital) agzalaryň zeperlenmegi bilen häsiýetlenýär.

Morfologiýasy. *L. monocytogenes* – uçlary tegelenen polimorf taýajyklar bolup, uzynlygy 0,5-3 mkm, ini 0,3-0,5 mkm, hereketli, grampoložitel. Çyrşakda birden ýa-da rim V-lik ýaly ýerleşýärler. Spora we kapsula emele getirmeýär.

Ösdürilişi. Listeriýalar fakultativ aerob. Iýmitlendiriş sredada ösdürmek üçin amatly temperatura 36-38 °C, pH 7,2-7,4, emma olar 4-45 °C aralykda hem ösüp bilýärler. EPA-da ownuk, tegelek, güberçek, dury 0,2-0,4-den 2 mm aralykda ululygy bolan koloniýalar emele getirýär. EPÇ-da sredanyň bulanmagyna, nemli çökündiniň emele gelmegine getirýär. Listeriýalar 1% glýukoza we 2-3% gliserin goşulan bagyrlý sredalarda gowy ösýärler. Ganly agarda koloniýalaryň daş-töwereginde gemoliz zology emele gelýär.

Biohimiki häsiýetleri. Gazsyz kislota emele getirmek bilen glýukozany, ramnozony we salisini fermentirleýär. Saharozany, krahmaly, gliserini bolsa haýallyk bilen fermentirleýär. Käbir ösdürimler laktozany we maltozany fermentirleýär. Arabinozany, dulsiti, inulini we sorbiti fermentirlemeýär, indol we kükürtli wodorod emele getirmeýär, želatini suwuklandyrmaýar, nitratlary nitritlere gaýtarmaýar.

Antigen gurluşy. Listeriýalarda iki antigen bar: somatiki (O) we žgutikli (H) antigen. Dürli antigen gatnaşyklaryny birleşdirýän iki serologik topar tapawutlandyrylýar. Esasy 16 serologik topar anyklanyldy.

Durnuklylygy. Daşky gurşawda durnukly. Toprakda 6-11 aý ýaşayşa bolan ukybyny saklaýar we onda köpelmek ukyby bardyr. Suwda bir ýylyň dowamynda, dersde 7 aý, silosda bir ýyldan gowrak, etde bir ýyla çenli saklanýar. Listeriýalaryň çorbaly ösdürimleri 100 °C-da 10-15 minutda, 55 °C-da 1 sagatda ölýärler. Formaldegidiň 2,5%-li ergini listeriýalary 20 minutdan, natriniň gidrooksidiniň 2,5%-li ergini, hlorly hekiň 2% işjeň hlor saklaýan ergini 20 minutdan öldürýär.

Patogenligi. Listeriýalar süýdemdirijileriň köp görnüşleri, şol sanda gemrijiler, ýyrtyjylar, toýnaklylar we guşlar üçin patogendir. Oba hojalyk mallardan goýunlaryň, gara mallaryň, gylýallaryň, towşanlaryň, towuklaryň, ördekleriň we beýlekileriň keselleýänligi anyklanyldy.

Tejribe haýwanlardan ak syçanlar we towşanlar has duýgur. Olara keseli garyn boşlugyna ýa-da wenasynda material goýberip ýokuşdyrýarlar.

Patogenezi. Kesel döredijiniň girýän ýerine baglylykda listeriýalar bedende dürli ýollar bilen ýaýraýar: gan (gematogen), limfa (limfogen) we nerw (neýrogen) arkaly. Keseliň septiki we nerw görnüşleri tapawutlandyrylýar. Kesel ýaş mallarda septiki görnüşde geçýär we kesel dörediji bedeniň hemme dokumalaryna we agzalaryna barýar, parenhimatoz agzalarda degeneratiw üýtgemeleri döredýär. Nerw görnüşinde meningoensefalitiň alamatlary ýüze çykýar.

Anyklanylyşy. Bakteriologik barlag. Kesel patologik materialdan listeriýalaryň arassa ösdürimini almak arkaly anyklanylýar. Barlag üçin maslyk (maýda mallaryň), kelle (kelle beýni) parenhimatoz agzalar, taşlanan iç, eşen ugradylýar. Başda mikroskopirlemek işi geçirilýär. Çyrşak Gramyň usuly boýunça boýalýar, flýuorensirleýji antitelolar usuly ulanylýar. Iýmitlendiriş sredalara ekilýär. Materialyň bir bölegi sowadyjada 30 gün saklanylýar. Sebäbi otrisatel netijede barlagy gaýtalar ýaly.

Bölünip alnan ösümiň ösüş aýratynlyklary, biohimiki häsiýetleri öwrenilýär, serologik reaksiýalaryň kömegi bilen aratapawutlandyрма geçirilýär (5-nji tablisa), konýunktiwal synag geçirilýär. Deňiz alakalarynyň gözüne listeriýanyň çorbadaky ösdüriminden 2 damja damdyrylýar. Eger listeriýa wirulentli bolsa 2-4 günden göz iriňleýär. Synag geçirilende deriniň içinde ýerli alawlanma bolýar, ol ýerde nekroz (deriniň ýerli ölümi) döreýär.

Serologik anyklaýyş. Mallaryň syworotkasy AR, KBR barlanýar.

Immunitet we ýörite önüni alyş çäreleri. Kesellän mallarda immunitet döreýär. Keseliň önüni almak üçin АУФ ştamdan taýýarlanan gury janly waksina ulanylýar. Bu waksinadan soň gara mallarda, doňuzlarda we goýunlarda 1 ýyla çenli, towşanlarda 6 aýa çenli immunitet döreýär.

5-nji tablisa

Listeriozy we doňuzlaryň beze keselini döredijileriň tapawutlandyryjy alamatlary

Görkezijiler	Listeriýalar	Beze bakteriýasy
Hereket edişi	Hereketli	Hereketsiz
Katalaza bolan synag	Položitel	Otrisatel
Salisin	Dargadýar	Dargatmaýar
Indikator sredalar	Reňksizlendirýär	Reňksizlendirmeyär
Pozitiw listerioz		
Syworotka bilen AR	Položitel	Otrisatel
Deňiz alakalarynda konýunktiwal synag	Položitel	Otrisatel

15.3. Patogen mikobakteriýalar

15.3.1. Tuberkulýozy (inçe keseli) dörediji

Mikobakteriýalar diýilip iýmit sredalarynda ösdürilende (kultiwirlenende) uzyn sapajyklar emele getirmek häsiýete eýe bolan mikroorganizmlere aýdylýar. O1 sapaklaryň uýynda kolba meňzeş çiş emele gelýär. Käbir sapaklar şahalanýarlar. Şeýle ösdürim (kultura) mikroskopyň aşagynda heň kömelekleriniň miseliýalaryna meňzeş bolýarlar. Şu häsiýetleriň bolmagy mikobakteriýalary aktinomisitler bilen (şöhleli kämelekler) ýakynlaşdyrýar.

Mikobakteriýalar tebigatda giň ýaýrandyrlar. Olaryň arasynda patogen we saprofit görnüşleri tapawutlandyrylýar. Saprafitler toprakda, suwda, dersde, süýtde ýaşaýarlar. Patogen mikobakteriýalar adamda we haýwanlarda kesel döredýärler. Olara esasan tuberkulýoz mikobakteriýalary girýär. Olaryň hataryna adamlarda heýwere keselini we sygyrlaryň we goýunlaryň paratuberkulez keselini ýüze çykarýan bakteriýalar hem degişlidir.

Patogen mikobakteriýalar (adamlaryň, iri şahly mallaryň, guşlaryň tuberkulýoz keseliniň sebäpkärleri) *Actinomycetales* tertibiniň (porýadok), *Mycobacteriaceae* maşgalasynyň *Mycobacterium* urugyna degişlidir. Bu mikobakteriýalaryň hemmesi käbir ýagdaýlarda adamlara we haýwanlaryň beýleki gärnüşlerine geçip bilýärler we olaryň kesellemegine sebäp bolýarlar. Olar doňuzlarda, geçilerde, goýunlarda, düýelede we beýleki öý we ýabany haýwanlarda tuberkulez keselini ýüze çykaryp bilýärler. Sowuk ganlylaryň mikobakteriýalary we syçanlaryň tuberkulýoz keseliniň sebäpkäri hem ýazyldy.

Mikobakteriýalar urugyna birnäçe potensial-patogen we patogen däl mikobakteriýalar degişli edýärler. Olar tipiki däl mikobakteriýalar diýilip atlandyrylýar. Olaryň hataryna *M.kansasii*, *M. marinum*, *M. gastrii*, *M. ulcerans*, *M. smegmatus* we başgalar degişlidir. Käbir tipiki däl bakteriýalar, adamlarda mikobakterioz diýip atlandyrylýan keseliň, haýwanlarda bolsa allergik reaksiýalaryň sebäpkärleridirler. Ranionyň klassifikasiýasy boýunça guşlaryň tuberkulez keseliniň sebäpkäri hem atipiki mikobakteriýalara degişli hasap edilýär. Mikobakteriýalar anilin boýaglar bilen haýal boýalýarlar, hem-de mineral kislotalaryň we etil spirtiniň täsirine özüne alan reňkini ýitirmeyärler. Şonuň üçin hem mikobakteriýalara mikrobodenleriň kislota we spirte durnukly topary diýilýär.

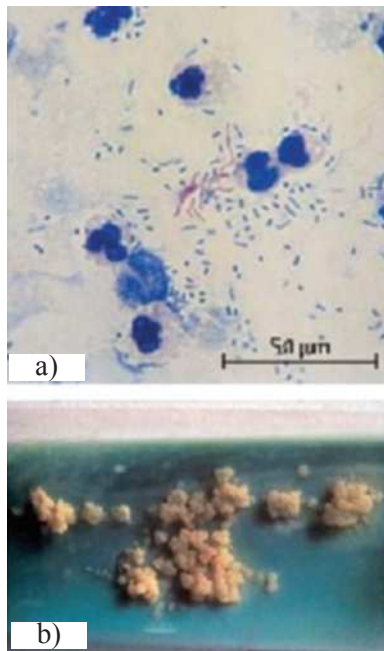
Tuberkulýoz keseli (inçekesel, çahotka) gadymy döwürlerden bäri bellidir. Adamlarda keseliň kliniki alamatlary biziň eýýamyzdan öň IV asyrdan Gippokrat tarapyndan ýazylypdyr. Tuberkulýoz diýen adalgany ilkinji gezek fransuz lukmany Lennek ulanypdyr, keseliň bir adamdan başga adama ýokuşýanlygyny 1865-nji ýylda A. Willemin subut edipdir. 1882-nji ýylda R. Koh tuberkulýoz keselini ýüze çykarýan mikroby açypdyr we adamlarda bu keseli allergik anyklamak üçin tuberkulin hödürleýdi. W. G. Gutman ilkinji bolup tuberkulini iri şahly mallaryň tuber-

kulýoz keselini anyklamak üçin ulanypdyr. R.Kohyň açan mikroby *M. tuberculosis* diýen ada eýe bolupdyr. Soňra tuberkulýozyň sebäpkäri 5 tipe bölünipdir. Soňky wagtlar mikobakteriýalaryň tipi dälde, görnüşi diýip atlandyrmak kabul edilýär. Adamlaryň tuberkulýoz keseliniň sebäpkäri *M. tuberculosis* diýilip atlandyrylýar, gara mallaryňky *M. bovis*, guşlaryňky *M. avium*; syçanlaryňky *M. murium*, sowuk ganlylaryňky *M. poýkilothermorum* diýilip atlandyrylýar.

Tuberkulýoz adamlaryň, süýtemdirijileriň we guşlaryň, köplenç hroniki geçýän, zeper ýetiren agzalarynda we dokumalarynda tipiki düwünleriň tuberkulalaryň emele gelmegi bilen geçýän infeksiion keselidir.

Morfologiýasy. Tuberkulýoz mikobakteriýalary köplenç inçe, göni ýada az-owlak egrelen taýjyklardyr. Olaryň uzynlygy 0,8-5,5 mkm, ini 0,2-0,6 mkm (17-nji surat). Mikobakteriýalaryň ululygy hemişelik däl. Ol bakteriýanyň görnüşine, ýaşayyş şertlerine, ýmit sredalaryna, kulturanyň ýaşyna we beýleki sebäplere baglydyr. *M. tuberculosis* bilen deňeşdirilende, *M. bovis* adatça has kelte we ýogyndyr. Mikobakteriýalar haýwanlaryň dokumalarynda ýmit sredalarynda ösdürilenlerden has uzyndyr. Köne ösdürimde bolsa uzyn we käwagt şahalanýan görnüşleri az duşmaýar. Keselli mallardan alnan patologik materiallarda we ösdürimden ýasalan preparatlarda olar aýratyn ýerleşýärler ýa-da kiçiräk topbaklar emele getirýärler. Mikobakteriýalar hereketsizdir, spora we kapsula emele getirmeyärler. Elektron mikroskopynda göründe olaryň sitoplazmasynda dürli görnüşli we ululykdaky däneleri (*Muhanyň dänesi*) tapmak bolýar; olaryň irileri, adatça, mikobakteriýanyň polýuslarynda ýerleşýärler. Muhanyň dänelerini kulturalarda, seroz ekssudatda, käwagt gakylykda erkin ýatan görnüşinde tapmak bolýar. Uşak dänelerden iri däneler emele gelýär, olaryň ululygy bakterial öýjügiň bütin diametrini tutýar, käwagt bosa ondan hem uly bolýar, şol sebäpli-de onuň üsti бүдүр-сүдүр болýar.

Fontes 1910-njy ýylda tuberkulýoz bakteriýasynyň süzgüçden geçýän görnüşini tapýar. 1945-nji ýylda Aleksandr Ýakson mikobakteriýalaryň alfa formalaryny ýazýar. Fazaly-kontrastly mikroskopda uşak däne görnüşinde ýa-da uşak granulaly dürli ululykdaky şar şekilli bedenjikleri görüp bolýar. Alfa – formalary güýçlendiriji (indusirleýji) maddalar goşulan ýmit sredalarda alynýar. Tuberkulýoz mikobakteriýalary, onuň atipiki we käbir saprofit görnüşleri kislota, spirte we antiforminlere durnuklydyr. Mikobakteriýalaryň boýalyş usullary olaryň şu häsiýetine esaslanandyr.



17-nji surat. Mycobacterium tuberculosis:

- a – Sil-Nilseniň usuly bilen boýalan preparatda;
- b – Lewenşteýniň gurşawynda ösüşi (Kaýzer boýunça)

Sil-Nilseniň usuly. Patmaterialdan ýa-da ösdürimlerden ýasalan, oduň ýalnyna guradylan we berkidilen preparata sorguç kagyzyň zolagyny goýmaly. Onuň üstüne karbol fuksinini guýmaly, bugaryp başlaýança oduň ýalnyna tutmaly we 5-7 minudyň dowamynda wagtal-wagtal boýagdan guýup durmak bilen boýamaly. Soňra preparaty suw bilen ýuwmaly, 5-7 sekundyň dowamynda 3-5% kükürt kislotasy bilen reňksizlendirmeli. Kislotany suw bilen ýuwmaly. Preparaty suw bilen gowy ýuwulandan soň metilenli gök ýa-da malahitli ýaşyl bilen 4-5 minut goşmaça boýamaly. Preparaty guratmaly we mikroskopyň immersion ulgamynda görmeli. Gök ýa-da açyk ýaşyl fonda tuberkulýoz mikobakteriýalary ýiti gyzyň reňkli görünýärler (17-njy surat). Soňky wagtlar bakterioskopik seljerme üçin immunoflüoressirleýji reaksiýa ulanylýar.

Ösdürilişi. Tuberkulýoz mikobakteriýasy – talaply aerob, ösdürmek üçin optimal temperatura: *M. tuberculosis* üçin 37-38 °C; *M. bovis* 38-39 °C; *M. avium* 39-41 °C. Amatly pH-6,8-7,4. Tuberkulýoz mikobakteriýasy gliserinli sredalarda gowy ösýär, gliserin bakteriýalara uglerodyň iýmit çeşmesi bolup hyzmat edýär. Mikobakteriýalaryň köpelmegi üçin fosfor, kaliý, magniý we kükürt gerek. Demiriň preparatlary bakteriýanyň ösüşine itergi berýär. Azodyň çeşmesi bolup sredadaky beloklar, aminokislotalar, ammoniiniň duzlary hyzmat edýär.

Mikobakteriýalaryň ösdürilýän iýmit sredalaryny ýönekeý ýa-da gliserinli, şeýle hem elektiv-belokly we beloksyz (sintetik) sredalara bölýärler. Gliserinli sredalara gliserinli etli-peptonly çorba we agar hem-de gliserinli kartoşka girýär.

Etli-peptonly çorba, göwrüminiň 4% ýa-da agramynyň 5% möçberinde gliserin goşmak bilen gliserinli etli-peptonly çorba alynýar. Şu çorba 2,5% agar goşup gliserinli etli peptonly agar alynýar. Bu sredalary 120 °C-da 20 minut zyýansyzlandyrmaly.

Gliserinli kartoşka taýýarlamak üçin, kartoşkany ýuwmaly, arassalamaly, bölüşdirmeli we ilki kömür turşuly natrinini (sodanyň) 1%-li ergininde 1 sagat saklamaly. Soňra 5%-li gliserinli çorbaly probirka ýerleşdirmeli we 120 °C 15-20 minutlap zyýansyzlandyrmaly.

Belokly elektiv sredalardan Petranýaniniň, Gelbergiň, Lewenşteýn-Iýenseniň, sintetik (beloksyz) sredalardan Sotonyň, Modeliň sredalary we beýleki sredalar ulanylýar. Petranýaniniň sredasyny taýýarlamak üçin 300 ml ýagy alynmadyk süýt, 12 g kartoşkanyň krahmaly, 2 g pepton, arassalan we uşak kesilen ýumurtganyň ululygyndaky 2 sany kartoşka almaly. Bularyň hemmesini kolba ýerleşdirmeli we birnäçe minut suwda gaýnatmaly we ýene 1 sagat saklamaly. 50 °C çenli sowadylan garynda 8 sany ýumurtga we 2 sany ýumurtganyň sarysy, 24 ml gliserin, 20 ml arassa malahit ýaşylyň 2%-li erginini goşmaly. Gowy garmaly, 2 gat hasaly guýguçdan süzmeli, probirkalara guýmaly we zyýansyzlandyrmaly.

Lewenşteýn-Iýenseniň sredasy hem ýumurtgany goşmak bilen taýýarlanýar, onda ösdürimler haýal ösýärler: *M. tuberculosis* 20-30 günden, *M. bovis* 20-60, *M. avium* 11-15 günden. Ekilen sredalarda ösüş bolmasa, olary 3 aýlap termostatda saklamaklyk maslahat berilýär.

Tuberkulýoz mikrobakteriýasynyň ösdürimleriniň ösüşi gliserinli suwuk gurşawlarda ekilenden soň 10-30 günden, käwagt bolsa ondan hem giç ýukajyk örtük (gaýmak) şekilli ýüze çykýar. *M. tuberculosis* galyň epinli, ösdürilýän gabyň diwaryndan ýokary galyan gaýmak şekilli ösýär. *M. bovis* düwün-düwün ösüntgili egrem-bugram gat emele getirýär. *M. avium* bolsa 7-8 günden ýuka, näzik, agymtyk, 21 günden bolsa galyň ýygirt gat emele getirmek bilen ösýär.

Dykz ýmit sredalarda ilki başda sähelçe bildirip ugran mikrokoloniýalar emele gelýär, soňra olar ulalýarlar, dürli ululyga eýe bolýarlar. Sredanyň ýüzünde adatça uşak ýa-da iri, ýalpyldawuk ýa-da öçügsi, ýylmanak ýa-da бүдүр-сүдүр hem-de bitewi ak, sary we başga reňkli ýygirt- ýygirt örtük emele getirýär.

Atipik (hakyky däl) mikobakteriýalar. Tuberkulýoz mikobakteriýalardan başgada tipik däl bakteriýalar ýazyldy. Häzirki döwürde olary aýratyn görnüş hasap edýärler. Olar keselli adamlardan, haýwanlardan we guşlardan tapyldy. Olaryň häsiýetli alamatlary garaňkyda ýa-da günün ýagtylygynda ösdürilende koloniýalarynda her hili pigmentleriň emele gelmegi, koloniýalaryň ösüşiniň tizliginiň deň dälligi we şuna meňzeşlerden durýar. Käbir ýagdaýlarda tipik däl mikrobakteriýalar hem keseliň sebakäri bolýar, beýleki ýagdaýlarda olar бүтүнлөй sagdyn mallardan tapylýar.

Atipik mikobakteriýalar iri şahly mallarda käwagt allergiýa ýüze çykarýar. Bu bolsa tuberkulýozy anyklamagy kynlaşdyrýar.

Biohimiki häsiýetleri. Tuberkulýoz mikrobakteriýalary dürli fermentleri saklaýar, esteraza we lipaza fermentler ýaglary dargadýar; degidraza – organiki kislotalary, şol sanda aminokislotalary; ureaza – moçewinany; proteaza – beloklary dargadýar. Mikrobakteriýalar alkogoly, gliserini we birnäçe uglewodlary, lesitini, fosfatidleri fermentirleýärler. Tuberkulýoz mikrobakteriýasy endotoksini – tuberkulini saklaýar (R.Koh, 1890). Ol diňe keselli bedende öz zäherli häsiýetini bildirýär. Ýag kislotalary (ýag, palmitin, tuberkulostearin, olein) öýjük elementleriň dargamagyna, dokumalaryň dorog ýaly üýtgemegine, mikrobakteriýanyň işleýän lipaza we proteaza fermentleriniň işine päsgel bermek arkaly ýardam edýär. Wirulent mikobakteriýalar polisaharid düzümi bolan kord-faktor saklaýar, ol bakteriýanyň wirulentligini ýokarlandyrýar we keselli bedeniň öýjüklerindäki mitohondriýalary dargadýar, bu bolsa öýjügiň dem alyşyny bozýar.

Antigen gurluşy. Tuberkulýoz mikrobakteriýasy polisaharidli belokly, lipoidli toplum saklaýar. Ol doly antigen diýip atlandyrylýar. Ol parenteral goýberilende antitelolar emele gelýär, ony bolsa serologik reaksiýalaryň– AR, KBR, PR kömegi bilen anyklap bolýar. Tuberkulin hem antigendir. Antitelolar diňe doly antigenlere garşy emele gelýär.

Mikobakteriýalaryň durnuklylygy örän ulydyr. Olar ösdürimde 8-10 aýdan ölýärler. Gakylykda 5-6 aý saklanýarlar, iri şahly mallaryň tezeginde, öri meýdanlarynda tomus aýlary 2 aý, gys 5 aýa çenli, käbir ýagdaýlarda has köpräk wagt saklanýarlar.

M. avium has durnukly. Olar toprakda 17-18 aý, suwda ýagtylykda 7 aý, garaňkylykda bolsa 18 aý saklanýar.

M. bovis toprakda 4 aý, derýa suwunda-da 4 aýa, batgalykda 10 aýa çenli saklanýar. *M. tuberculosis* suwda 5-10 aýa çenli ýaşayyşa bolan ukybyny saklaýar. Guradylmaga, çüýredilmäge, pes temperatura mikobakteriýalar örän durnukly. Çüýreyän materialda olar 3-12 aý, 76 °C-da doňdurylanda 180 güne çenli saklanýarlar. *M. bovis* dersde 2-12 aýdan ölýär. Süýtde, peýnirde, mesgede we beýleki maldarçylyk önümlerinde mikobakteriýalar köp wagtyň dowamynda saklanýarlar. Gününň şöhesi mikobakteriýalara öldüriji täsir edýär. Ýokary temperatura mikobakteriýalara güýçli täsir edýär: 50 °C-da olar 12 sagatdan, 60 °C-da 1 sagatdan, 70 °C-da 10 minutdan, 90 °C-da 1 minutdan we 100 °C-da şol bada ölýärler.

Tuberkulýoz mikobakteriýalary dezinfisirleýji serişdelere has durnuklydyr. Olara hlorly preparatlar has gowy täsir edýärler. 3-5% hloraminiň ergini olara öldüriji täsir edýär. Mal ýataklary dezinfisirlemek üçin 3% iýiji natriý saklaýan formaldegidiň aşgarly ergini ulanylýar. Mal ýataklar hlorly ýa-da täze öçürilen hek bilen agardylýar. Dersi zyýansyzlandyrmak üçin biotermiki usul ulanylýar.

Patogenliligi. *Mycrobakterium bovis* sygyrlarda, goýunlarda, geçilerde, doňuzlarda, atlarda, pişiklerde, sugunlarda we beýleki haýwanlarda kesel döredýär. Tejribe haýwanlarda bu kesele towşanlar we ak syçanlar has duýgur bolýar.

M. avium. Towuklarda, hindi guşlarynda, sesarkalarda, sülgünlerde, tawus guşlarynda, kepderilerde, ördeklerde we beýleki guşlarda kesel döredýär. Tejribe haýwanlardan towşanlar has duýgur, deňiz alakalarynyň duýgurlygy pes bolýar.

Inkubasion döwür birnäçe hepdeden birnäçe ýyla çekýär. Bakteriýanyň iki görnüşi tapyldy. L – görnüşiň bolmagy tuberkulýozdan sagalan sürüde keseliň gaýtalanmagynyň sebäpkäri diýilip hasaplanýar.

Patogenezi. Tuberkulýozy dörediji bedene düşenden soň nemli bardanyň öýjügara jaýryklaryna düşýär we fogositlere girip bütün bedene ýaýraýar. Tuberkulýoz mikobakteriýalarynyň köpelmegi esasan tuberkulýoz hadysanyň ýerleşýän ýeriniň saýlanyp alynmagyna bagly bolýar (limfa mäs, öýken, bagyr we başgalar). Bakteriýalaryň ösüp başlan ýerinde özboluşly goranyş ojak – düwün (tuberkula) emele gelýär.

Tuberkulanyň reňki başda çalymytyl we ol tegelenen bolýar, ululygy iňne bagjygyň kellesinden merjimek (çeçewisa) dänesi ýaly bolýar. Soňra düwün birleşdiriji dokumadan düzülen kapsula bilen aýlanýar, onuň içindäki dokuma iýmit maddalaryň gelmezligi zerarly kesel döredijiniň zäheriniň täsirine gury ýarma şekilli, doroga meňzeş massa öwrülýär. Bedeniň goranyş mehanizmi güýçli bolsa we kesel dörediji az mukdarda bolsa ol düwünleriň bitmegi we onuň içindäki mikobakteriýalaryň ölmegi mümkin. Ýöne köplenç ol düwünler heklenýärler, onuň içindäki mikobakteriýalar bilen birlikde bedende dowamly saklanyp bilýär, hatda ömrüniň hemme dowamynda.

Ýene bir bellemeli zat, soňky döwürde tuberkulýoz infeksiýasy köplenç gizlin görnüşde geçýär. Şeýle bolanda kesel dörediji makroorganizmde köp wagtyň dowamynda saklanyp bilýär, emma içki agzalarda we dokumalarda özboluşly tuberkulýoz üýtgemeleri döretmeýär.

Anyklanylyşy. Tuberkulýozy anyklamak üçin bakteriologik, serologik we allergik barlaglar geçirilýär.

Haýwanlar barlananda bakteriologik anyklaýyş usuly uly ähmiýete eýedir. Tuberkulýoz keseline hojalykda gutarnykly anyklaýyş diňe kesel mallar açylanda we bakteriologik barlag položitel netije berende goýulýar, şeýle hem bakteriologik barlaglar mikobakteriýalaryň görnüşini anyklamaklyk, onuň çeşmesini belli etmek üçin zerurdyr.

Bakteriologik barlag geçirilende bakterioskopik, ösdürmek we biologik usullar ulanylýar. Bakteriologik barlag üçin keselli mallaryň burnundan akýan suwuklyk, bronhlaryň nemi, süýt (hasam ýelin üsti limfa mázler ulalanda), tezek, peşew ders, toprak, suw iberilýär. Ölen mallardan bolsa zeper ýeten agzalarynyň böljekleri, bronhial, bokurdagyň aňyrsyndaky, pilçäniň öňündäki, ýelin üsti limfa mázler, guşlaryň maslygy bolsa durşuna barlaghana ugradylýar.

Patmaterial alnanda aseptikanyň, hususy önüni alyş çäreleriň we howpsuzlygyň tilsimleriniň düzgünlerini doly berjaý etmelidir. Materialy barlaghana täzeligine ýetirmeli. Eger täzeligine ibermäge mümkinçilik bolmasa, limfa mázleri, agzalaryň böljeklerini gliseriniň 30-40%-li suw ergininde ýada doňdurylan ýagdaýda ugratmaly.

Bakterioskopiýa üçin barlanýan materialdan çyrşak (mazok) preparat ýasamaly, oduň ýalynyna berkitmeli, Sil-Nilseniň usuly boýunça boýamaly we mikroskopirlemeli. Mikobakteriýalar her halatda görünmeýärler, şonuň üçin mikroskopyň 100-200 hatda 500 görülyän meýdanyny barlamaly.

Käwagt barlag üçin barlaghana ugradylan materialda tuberkulýoz mikobakteriýalary az bolýar, şonuň üçin olary tapmak kyn düşýär. Şeýle ýagdaýda baýlaşdyrýan usullary ulanmaly: sentrifugirlemek ýa-da flotasiýa usullary. Onuň üçin materialy, sokyda owratmaly, iýiji natriniň 1 % erginini guýmaly, garyşdyrmaly we kolba guýmaly. Soňra ony 10-15 minut çäýkamaly we 10 minut sentrifugirlemeli, çökündiniň ýokarsyndaky suwuklygy dökmeli, çökündini kislota bilen neýtrallamaly we ondan çyrşama preparat ýasamaly. Flotasiýa usuly tuberkulýozyň mikobakteriýasyny uglewodorodlar (ksilol, benzin, ligroin) bilen adsorbirlemäge esaslanandyr. Bu usul süýdi we gakylygy, käwagt bronhial suwuklygy (nemi), we ş.m. barlamakda ulanylýar.

Süýt barlananda, onuň 30 ml, 100 millilitirlik inçe bokurdakly zyýansyzlandyrylan çüýşä (flakona) guýmaly we şol mukdarda iýiji natriniň 5%-li erginini guýup, 2-3 minut güýçli çäýkamaly 50-60 °C-da 1 sagatlap suwly gapda goýmaly. Soňra çüýşedäki zatlaryň üstüne 1 ml ksilol, benzin ýa-da ligroin goşmaly we 15

minudyň dowamynda çaykap, çüýşeleriň bokurdagynyň inçelýän ýerine çenli distillirlenen suw goşmaly, 1-2 sagatdan onda gaýmak şekilli halka emele gelýär. Ondan 3-4 damjany paster pipetkasy bilen çalaja gyzdyrylan predmet aýnasyna damdyrmaly. Guradygyça predmet aýnasyna ýene 2-3 gezek, galyň çyrşama preparat bolary ýaly 3-4 damjadan damdyrmaly. Preparatlary guradyjy şkafta guratmaly, efirde ýagsyzlandyrmaly. Oduň ýalynyna berkitmeli, Sil-Nilseniň usuly boýunça boýamaly we mikroskopirlmeli.

Tuberkulýoz mikobakteriýasynyň arassa ösdürimini almak üçin materialy ekmezden önürti ony Tonyň, Lewennşteýn-Simsonyň ýa-da Alikayewanyň usullary bilen taýýarlamaly. Tonyň usuly bilen taýýarlananda, agzalaryň we dokumalaryň bölejikleri uşadylýar we sokuda owradylýar, soňra kükürt kislotasynyň 3-10 %-li ergini guýulýar we 1 minutda 3000 aýlawda 10-15 minut sentrifugirlenýär. Soňra çökündiniň ýokarsyndaky suwuklygy dökmeli, çökündä birnäçe damja zýýansyzlandyrylan fiziologik ergin goşmaly we iýmit sredalara ekmeli. Bir wagtyň özünde çyrşama preparat ýasamaly.

Gakylyk, iriň, nem, peşew we beýleki materiallar barlananda, olary sentrifugirlmeli, çökündä kükürt kislotasy bilen täsir etmeli, soňra ekmeli we preparat ýasamaly.

Mikobakteriýalaryň ösdürimini almak üçin iýmit sredalara (Petranýany, Gelberg we beýlekiler) ekmeli. Her materialy sredaly 5-10 probirka ekmeli. Probirkalaryň dykylaryna eredilen parafin guýmaly. Ekilen ösdürimleri hepdede bir gezek barlamaly we termostatda 3 aýdan az bolmadyk wagt saklamaly. Eger sredanyň üstünde mikrobalaryň ösüşi bolmasa onda sredanyň ýüzünden mazok ýasamaly we mikroskopda seretmeli. Eger bakteriýalar tapylsa onda olardan täze sredaly probirkalara göçürmeli.

Biologik synag üçin hem iýmit sredalara ekmek üçin ulanylan materiallar ulanylýar. Ol materialdaky bar bolan kükürt kislotasy 10 %-li arassa soda bilen neýtrallanylýar.

3 towşana we 3 deňiz alakasyna gerek bolan halatlarda ýene 4 towuga kesel ýokuşdyrmaly we olara gözegçilik etmeli.

Tuberkulýoz mikobakteriýalarynyň görnüşleriniň differensirlenişi (aratapawutlandyrylyşy). Mikobakteriýalar özaralarynda iýmit sredalarda ösüşiniň tizligi we häsiýeti boýunça, morfologiýasy, patogenligi we beýleki häsiýetleri boýunça tapawutlanýarlar. Tuberkulýoz mikobakteriýalarynyň görnüşini anyklamak üçin köplenç birnäçe usullar hödürlenýär: bakterioskopik, kultural, biokimiki, biologiki we başgalar.

M. bovis – dykyz iýmit sredalarda örän haýal ösýär we gury, ýylmanak we бүдүр-сүдүр koloniýalar emele getirýär. *M. Tuberculosis* çalt ösýär ýöne ösüşiniň häsiýetleri boýunça *M.bovis*-den tapawutlandyrmak kyn. *M. avium* ýokardaky görkezilen görnüşlere garanynda has çalt ösýär. Olaryň koloniýalary ýylmanak, uşak, tegelek bolýarlar.

Tuberkulýoz mikobakteriýalaryň görnüşini anyklamak üçin biologik usul ulanylýar. Şu maksat bilen biosynagy 3 sany deňiz alakalarynda we 3 sany towşanda, gerek bolan halatlarda 3 sany towukda goýulýar. Mikobakteriýalaryň ösdürimini 1 ml-den deňiz alakalarynda gasygynyň derisiniň aşagyna, towşanlaryň gulagynyň wenasyna, towuklara ganatynyň aşagyndaky wenasyna sançmaly. Deňiz alakalarynda tuberkulýoz hadysasy geçse 2-4 hepdeden ösdürimiň sanjylan ýerinde ýara emele gelýär we oňa ýakyn limfa mázleri ulalýarlar we dykyzlanýarlar. Deňiz alakalary horlanýarlar. 30 günden olary tuberkulin synag bilen barlamaly. Towşanlarda we towuklarda tuberkulýoz bolanda olar horlanýarlar we olaryň işdäsi kesilýär. 3 aýdan soň tejribedäki haýwanlary kesip açýarlar we paranhimatoz agzalaryny bakteriologik usul bilen barlaýarlar.

Barlanýan ösdürimiň haýsy görnüşe degişlidigi şu aşakdaky görkezmeler bilen anyklanýar:

- deňiz alakalarynda we towşanlarda бүтін bedene ýaýran (generalizlenen) hadysa bolanda-da *M. bovis* bolýar;
- deňiz alakalarynda keseliň generalizlenen prosesinde, towşanlarda bolsa zeper ýetmezlik ýa-da öýkende ýek-tük zeper ýeten ýerleri bolanda *M. tuberculosis* bolýar;
- towuklarda generalizlenen hadysada we towşanlarda sepsis bolanda *M. avium* bolýar.

Serologiki anyklaýyş. Şu maksat bilen presipitasiýa, agglýutinasıýa, diffuzion presipitasiýa, komplementi baglaýjy, gemagglýutinasıýa we gemoliz reaksiýalary öwrenildi. Presipitasiýa reaksiýasy we agglýutinasıýa reaksiýasy süýdemdirijileriň tuberkulýoz keselini anyklamakda netije bermedi. Diňe towuklarda ganly damja agglýutinasıýa reaksiýasy gowy netije berdi.

Komplementi baglaýjy reaksiýa has gowy öwrenilipdir. Reaksiýa umumy kabul edilen usul boýunça goýulýar. Syworotkany 60 °C-da 30 minut inaktiwirlmeli. Reaksiýanyň umumy göwrümi 1,25ml eritrositleriň 2%-li ergini ulanylýar. Antigeniň esasyny tuberkulýoz mikobakteriýalaryndan alnan polisaharid toplumy düzýär.

Gemagglýutinasıýa reaksiýasy. Bu reaksiýanyň manysy, tuberkulýoz mikobakteriýalaryndan alnan antigeniň, eritrositleriň üstüne çökmek we olary çökmek häsietine esaslanandyr. Bu bolsa şeýle eritrositleriň agglýutinirlenmegine (ýelmeşmegine) getirýär.

Gemoliz reaksiýasynda bolsa, gemogglýutinasıýa reaksiýasynyň netijesini hasaba alanyndan soň her probirka komplement goşmaly. Tuberkulýoz keseli bilen keselli mallaryň syworotkasyny saklaýan probirkada gemoliz geçýär.

Allergik anyklaýyş. Tuberkulýoz bilen kesellän mallarda 15-20 günden allergiýa ýüze çykýar. Bu allergiýa mikobakteriýalaryň ýaşayşynda çykarýan önüm-

lerine tuberkulýoz bilen kesellän mallaryň ýokary duýgurlygy bilen aňladylýar. Köp ýyllaryň dowamynda tuberkulýozyň allergik anyklanylyşy üçin başga-da dürli tuberkulinler hödürlenenine garamazdan diňe Kohyň alttuberkulini ulanylypdyr. Häzirki döwürde keseli ýüze çykarmak üçin süýdemdirijilerde we guşlarda alttuberkulin we gury arassalanan tuberkulin (PPD- protein purifiýed deriwat) ulanylýar.

Alttuberkulinler biofabrikalarda taýýarlanylýar. Onuň üçin tuberkulýoz mikobakteriýalaryň öküzi we adam görnüşlerini 6-8 hepde etli peptonly gliserinli çorbada ösdürmeli, soňra ösdürimi bulaşdyryp, 120 °C-da 30 minut awtoklawda zyýansyzlandyrmaly, 80-90 °C-da başdaky göwrüminiň 1/10 bölegi galýança bugartmaly, durlamaly we Zeýtsiň süzgüjünde süzmeli. Şeýle usul bilen alnan tuberkulin dury, mele reňkli, özboluşly ysly bolýar.

Gury arassalanan tuberkulini (PPD) almak üçin tuberkulýoz mikobakteriýalarynyň ösdürimini sintetik sredalara ekip ösdürýärler. 8 hepdelik ösdüriminiň filtratyna proteini çökmek üçin 3 hlörly sirke kislotasyny goşýarlar. Çökündi ýaňky kislotadan arassalanylýar we guradylýar. Gury arassalanan tuberkulin bilen birlikde biofabrikalarda ony eredýän suwuklyk goýberýärler. Tuberkulin we ony erediji ampulalarda ýa-da çüýşelerde (flakonlarda) goýberilýär. Bu tuberkulin deri we göz synaglarda ulanylýar.

Immunitet we biopreparatlar. Tuberkulýozda immunitet steril dälidir. Onda öýjük immuniteti döreýär. Immunitetiň emele gelmegi üçin we onuň güýjüniň saklanmagy üçin bedende janly tuberkulýoz mikobakteriýalaryň bolmagy zerurdyr.

Immunitetiň emele gelmeginde janly tuberkulýoz mikobakteriýalaryň orny R. Kohyň keselli deňiz alakalaryna gaýtadan kesel ýokuşdyrmak tejribesinde tassyklanypdyr. Deňiz alakalarynyň derisiniň aşagyna ilkinji gezek kesel ýokuşdyrylanda, sanjylan ýerinde 10-15 günden başda düwünjik soňra bolsa bitmeýän ýara emele gelýär. Şonuň bilen birlikde ýakyn limfa mázler çişýär, şol haýwanlara gaýtadan kesel ýokuşdyrylanda 4-6 hepdeden sanjylan ýerde alawlanma hadysasy geçýär, deride nekroz belleniýär, ol gopýar we ýara emele gelýär. Limfa mázler hadysa gatnaşmaýar. Bu tejribe Kohyň fenomeni diýip atlandyrylýar. Bu tejribe tuberkulýoz mikobakteriýalaryny gaýtadan (ikinci gezek) bedene goýberilende ol bedende emele gelen kem-käs immunitet bilen duş gelýär. Şol sebäpli sanjylan ýerdäki geçýän reaktiw alawlanma hadysasy ikinji infeksiýany çäklendirýär we aýyrýar, şeýlelikde keseliň gaýtalanmagynyň (reinfeksiýanyň) önüni alýar. Şu ýagdaýda organizmiň ýokary duýgurlygy tuberkulýoz mikobakteriýalarynyň ýaýramagynyň önüni alýar we onuň bedenden çykarylmagyna ýardam edýär.

XX asyryň başynda, adamlaryň tuberkulýoz mikobakteriýalarynyň howasyz ýerde guradylyp gowşadylan ösdüriminden waksina taýýarlandy (Bering, Remen we Ruppel) soňra Klimmer gara mallara sançmak üçin “antifimatol” atly waksina hödürleýär. Sowuk ganlylaryň tuberkulýoz mikobakteriýalarynyň (pyşdyllardan alnan

şamm) kulturasyny waksina hökmünde ulanmak barada hem synanşyklar bolupdyr. Ýöne bu waksinalaryň hiç haýsynda hem ýeterlik derejede immunogenlik bolmandyr.

Kalmett we Geren Fransiýada tuberklýoz mikobakteriýalarynyň öküž görnüşiniň wirulent şammlaryny etli gliserinli kartoşkaly sredada 13 ýylyň dowamynda 230 gezek gaýtadan ekip onuň wirulentligini gowşadypdyrlar. Şeýle usul bilen ösdürilen ösdürimler gara mallarda tuberklýoz keselini ýüze çykarmaýar we BSŽ diýen ada eýe bolýar (Kalmetiň we Gereniň basillalary *bacterium Calmett-Guerin*). Köp ýyllaryň dowamynda we häzirki döwürde BSŽ waksinasyny medisina tejribesinde çagalary waksinirlemekde giňden ulanylýar. Emma iri şahly mallara BSŽ waksina bilen sanjylmaýar. Onuň esasy sebäbi, waksinirlenen haýwanlarda allergiýanyň ýüze çykmanydyr we tuberkuline emele gelýän reaksiýany infeksiýadan soňky emele gelýän reaksiýadan tapawutlandyran (differsirleýän) tejribelige ýarajak usullaryň ýoklugydyr. Günbatar Ýewropanyň birnäçe ýurtlarynda BSŽ waksina 15 güne çenli gulanlarda ulanylýar. Çehiýa we Slowakiýada tuberklýoz mikobakteriýasynyň syçan görnüşiniň ösdüriminden alnan waksina ulanylýar.

15.3.2. Paratuberkulýozy dörediji

Paratuberkulýoz, ýa-da paratuberkulýoz enteriti – gara mallaryň (seýrek ýagdaýda goýunlaryň) hroniki keseli bolup, ilki başda döwürleýin, soňra hemişelik garyn-ıçege ýollarynyň işleşişiniň bozulmagy bilen häsiýetlendirilýär. Ölen malyň maslygy açylanda inçe içegäniň nemli bardasynyň galňamagy, kelle beýniniň egrem-bugram gasynlaryna ýa-da epin-epin turba meňzeş üýtgemegi, şeýle-de limfa we çözi (mezenterial) mázleriň ulalmagy bu kesele mahsusdyr.

Paratuberkulýoz dünýäniň köp ýurtlarynda gara mallarda, goýun-geçilerde ýüze çykarylýdyr.

Morfologiýasy. Paratuberkulýozy dörediji *Mycobacterium paratuberculosis* ýa-da Johne bakteriýasy (1895-nji ýylda bu bakteriýany açan awtoryň adyna) – kislotadurnykly bakteriýalaryň içinde iň kiçisidir: uzynlygy 0,5-1,5 mkm, ini 0,2-0,5 mkm. Sil-Nilseniň we Gramyň usullary boýunça boýalýar. Patmaterialda (içegäniň zeper ýeten ýeri, nem) olar topbak we seýrek ýagdaýda ýeke-ýekeden, 2-4-den ýerleşýärler. Boýalan preparatda topbak ýerleşen bakteriýalary hatda mikroskopyň kiçi ulaldyş ulgamynda hem görüp bolýar.

Ösdürilişi. Paratuberkulýoz mikobakteriýasynyň başlangyç şamlaryny almaklyk kynlyk bilen başardýar. Ösdürimler ösdürilende iýmitlendiriş sredalara öldürilen tuberkulýoz mikobakteriýalary ýa-da başga bir kislotadurnukly bakteriýalary goşmaklyk aýgytly pursatlaryň biridir.

Adaty iýmitlendiriş sredalarda mikrob özüne gerek bolan maddalary assimilläp bilmeýär. Paratuberkulýoz mikobakteriýalary ösmeýäli şertde sredanyň Dankin

hödürläpdir. Вишневский tarapyndan taýýarlanan sreda aýratyn ähmiýete eýe bolýar. Onuň düzümine asparagin, şawel turşuly ammoniý, kükürt turşuly magniý, kükürt turşuly demir, gliserin girýär. Ösdürmek üçin amatly temperatura 38 °C. Olar sredada haýal ösýär. Ekilenden soň 6-7 hepdeden ösüp başlaýar.

Antigen gurluşy. Ahyryna çenli öwrenilmedik antigen babatda diňe M. avium bilen garyndaşlyk anyklanyldy.

Durnuklylygy. Daşky gurşawyň täsirine durnukly. Toprakda we dersde 10-12 aý, ot-ýmde we akmaýan suw çeşmelerinde 8-10 aý, peşewde 7 gije-gündüz saklanýar. Gün ýagtylygy 10 aýdan öldürýär. Süýtde we ýapyk gapda 63 °C -da gyzdýrylanda 40 minutdan, 65 °C -da 25 we 85 °C-da 1-5 minutdan ölýär.

Dezinfisirleýji serişdelerden hlörly hekiň 10-20% -li ergini, şonuň ýaly hem formaliniň, lizolyň 5%-li ergini ulanylýar.

Antibiotikler, tuberkulýoza garşy ulanylýan sintetiki birleşmeler, mikroblara garşyulanylýan preparatlar, sulfanilamidler bu mikobakteriýanyň ösüşini wagtlaýynça saklaýar.

Patogenliligi. Köplenç gara mallar (hasam ýaş mallar), gäwmişler, düýeler, goýun-geçiler keselleýär. Atlar, gatyrlar we doňuzlar paratuberkulýoz bilen kesellemeýärler. Tejribe haýwanlardan ýörite barlaglar üçin towşanlar, we syçanlaryň dürli görnüşleri (homýaklar we beýlekiler) ulanylýar.

Keseliň inkubasion döwri örän dowamly bolup: birnäçe aýdan iki ýyla çenli çekýär. Keseli dörediji tezek bilen daşky sreda çykarylýar. Şeýlelikde kesel sagat mallara kesel dörediji bilen hapalanan ot-ýymiň, suwuň üsti arkaly geçýär.

Patogenezi. Kesel dörediji ýmit siňdiriş ýollaryna düşenden soň inçe içegäniň zeperlenen epiteliýasynyň üsti bilen içegäniň nemli bardasyndaky kiçijik ösüntgilere (worsinkalara) girýärler we retikulýar öýjükler bilen fagositirlenýär. Ýöne fagositlerde mikobakteriýalar gabygynda stearin kislotalaryň we woska meňzeş maddalaryň barlygy sebäpli onda ölmän köpeliýärler. Netijede fagositleriň göwrümi ulalýar we öýjük toplumlara birleşýärler. Mikroblaryň öýjük içi köpelmegi dokumalaryň öýjükleriniň ölmegine getirýär, boşan mikroblar bolsa fagositirlenýärler. Mikroblaryň iri toplumlary emele gelýär. Bularyň hemmesi içegäniň sekretor, siňdirijilik, fermentatiw funksiýalarynyň bozulmagyna getirýär, duz, suw çalşygyny bozýar, netijede zäherlenme sebäpli mal horlanýar.

Keseliň anyklanylyşy. Bakteriologik barlag aýgytly barlagdyr. Patmaterial bolup – tezek, doňan gan, zeperlenen içegäniň bölejigi, ulalan çözi mäzi hyzmat edýär. Sil-Nilseniň usuly bilen boýamak, elektiw we adaty sredalara ekmek, biosynag goýmak, serologik reaksiýalar (KBR) goýmak arkaly kesel anyklanýar. Allergik anyklaýyşda alttuberkulin (guşlar üçin) ulanylýar.

Immunitet. Doly çözülenok. Bejermek üçin serişde ýok. Keselli mallar öldürilýär we weterinar-sanitar çäreler geçirilýär.

15.4. Patogen aktinomisetler

Aktinomisetler (grekçe *actis* – şöhle, *mycos* – kömelek), bir öýjükli mikroorganizmler bolmak bilen gurluşy boýunça kömeleklere hem-de bakteriýalara meňzeşdirler. Aktinomisetler tebigatda giň ýaýrandyr, olar toprakda, ösümliklerde, howada, däneli ösümliklerde duş gelýär.

Adamyň patologiýasynda *Act. israeli* uly ähmiýete eýedir. Ol 1891-nji ýylda I. Izrael tarapyndan aktinomikoz bilen kesellän adamlardan tapylypdyr. Haýwanlarda kesel döredýän görnüşi *Act. bovis* 1877-nji ýylda K. Gars tarapyndan açylypdyr. Kesel dörediji 15-nji bölümçäniň *Actinomyces* urugyna degişli hasap edilýär.

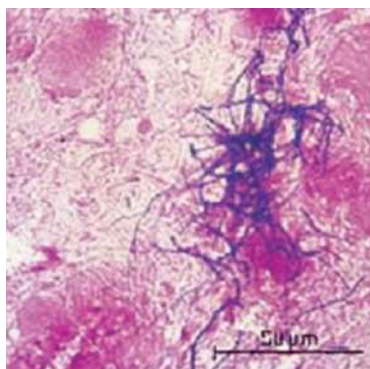
Aktinomikoz – öý we ýabany haýwanlaryň köpüsiniň hroniki keseli. Kesel dürli agzalarda we dokumalarda absesleriň, birleşdiriji dokumalarda dykyz düwünleriň emele gelmegi bilen geçýär.

Morfologiýasy. Zeperlenen dokumalarda, iriňde *Act. bovis* çäge dänesine meňzeş dänejikler görnüşinde görünýär. Olara „druzlar“ diýilýär. Druzlar aktinomisetleriň sapajyklaryndan durýar. Olar merkezden şöhle ýaly aýrylýarlar, uçlary bolsa kolba şekilli giňelip gutarýar. Druzlaryň merkezinde biri-birine berk aýlanan miseliýalardan başga-da taýajyk şekilli elementler duşýar. Gramyň usuly boýunça goýy melewşe reňke boýalýarlar, miseliýalaryň ýognalan uçlary boýalman, gyzyl reňkde galýarlar. Druzlaryň şeýle boýalyşynyň mehanizmi häzirki döwre çenli näbelli bolup galýar. Druzlaryň ululygy 20-40-dan 150-320 mkm çenli üýtgäp durýar. Onuň ortaça uzynlygy 60-80 mkm ýetýär (18-nji surat).

Dykyz iýmitlendiriş sredada *Act. bovis* miseliýalary bogunlara bölünmedik (septirlenmedik) bir öýjükli şahalanýan inçe sapaklar görnüşinde emele gelýär, uzynlygy 100-600 mkm, ýogynlygy 0,5-1,2 mkm. Aktinomisetler hemme anilin boýaglar bilen gowy boýalýarlar. Ýaş ösdürimlerde miseliýalar birmeňzeş, könelişen miseliýalarda boşluk (wakuol), digir-digirlik, ýag damjalary emele gelýär, gabygy port bolýar, ýeňillik bilen döwürlär, bu bolsa taýajyk şekilli görnüşleriň emele gelmegine getirýär.

Suwuk iýmitlendiriş gurşawda şar şekilli dänejik ýa-da ýarma däneji ýaly görnüşinde ösýär.

Ösüş aýratynlyklary. *Act. bovis* anaerob şertlerde Saburyň agarynda, glýukozaly ganly agarda 37 °C-da 4,4-9,0 pH-da ösdürilýär. 15-30 günden agarda az-owlak ak ýa-da sary koloniýalar görünýär. Koloniýalar ýylmanak ýa-da бүдүр-сүдүр, reňkli kelemi ýada salýar, sütük we un sepilen ýaly, reňksiz ýa-da pigmentirlenen (gök, melewşe, gyzyl, goňur, ýaşyl, mämişi we başgalar) bolup biler.



18-nji surat. *Actinomyces israeli*. Aktinomikoz çişden alnan materialda. Gram boýunça boýalan preparatda

EPA, EPŽ, gara mallaryň uýan ganynyň syworotkasynda, kartofelde aerob aktinomisetleriň koloniýalary ösýär. Onuň häsiýetli alamaty miseliýalaryň uýynda spora emele getirýän topluma (koloniýa) unjymak görnüş berýän howaýy miseliýalaryň emele gelmegidir.

EPÇ-da, süýtde, ganly çorbada, Çapekiň sredasynda aktinomisetler dänejikler, sütüjek ýa-da ýygýrt-ýygýrt örtük görnüşinde ösýär.

Biohimiki häsiýetleri. *Act. bovis* kislota emele getirmek bilen glýukozany, lewulezany, galaktozany, gliserini fermentirleýär we želatini suwuklandyrýar, belogy kükürtli wodorod emele getirmek bilen dargadýar, süýdi bolsa uýadýar. *Act israeli*-den tapawutlylykda streptomisine duýgurdyr. 1%-li glýukozaly ganly agarda anaerob şertde çala bildirýän gemoliz berýär.

Antigen gurluşy. *Act. bovis* B serotopara girýär, *Act israeli* bolsa – D serotopara girýärler.

Durnuklylygy. Fiziki, himiki faktorlaryň täsirine, esasanam olaryň sporalary juda durnuklydyr. 70-80 °C gyzdymaklyk olary 5 minudyň dowamynda, gün şöhlesiniň täsirine bolsa 3 sagatdan ölýär. Pes temperatura aktinomisetleri 1-2 ýyllap konserwirleýär. Otagyň temperaturasynda guradylanda 6 ýyllap ölmän saklanyp bilýär. Sulema (hlorly simabyň suwly ergini – 1:1000 gatnaşykda) 5-10 minutda, formaliniň 3%-li ergini 5-7 minutda, hloraminiň 5%-li ergini – 3 sagatda, lizolyň 5%-li ergini – 30 minutda olary öldürýär. Dezinfeksiýa üçin formaldegidiň 3%-li aşgarly ergini gowy hasaplanýar.

Patogenliligi. *Act. bovis* öý, ýabany we tejribe haýwanlarda kesel döredýär. Gara mallarda kesel malyň dilinde, kelläniň hamynda, boýnuň ýokary böleginde, äň astynda, äň süňklerde, käwagt erkek mallaryň döl işläp çykarýan jyns mázlerinde, (tohum haltalarynda) duş gelýär.

Doňuzlarda badam şekilli mäziň bir böleginde, ýelinde, seýrek äň süňklerinde we dilde duşýar. Goýunlarda we geçilerde kesel gara mallaryňka meňzeş alamatlarda geçýär. Tejribe şertlerinde (eksperimental) öý, ýabany, haýwanlaryň we guşlaryň köpüsini keselledip bolýar. Tejribe üçin guşlar, towşanlar, 3-4 hepdelik homýaklar, ýaş ak syçanlar ulanylýar. Olaryň garyn boşlugyna kesel ýokuşdyrylýar, olarda aktinomikoz keseli aýdyň ýüze çykýar.

Adam hem aktinomikoz keseli bilen keselleýär, onuň geçişi mallardaka meňzeşdir.

Anyklanylyşy. Aktinomikoz ojaklaryndan iriň, ekssudat mikroskopirlenýär we ondan druzlar tapylýar, olar boýalmadyk we boýalan ýagdaýda görülýär.

Aktinomikozyň döredijisini boýalmadyk preparatda göründe barlanýan materialy 1:5 gatnaşykda penisillin ýa-da streptomisin bilen garýarlar we 1500-2000 aýlaw/minut 15-20 minut sentrifugirleýärler. Çökündini fiziologik erginde ýuwup arassalaýarlar, ondan druzlary çöpläp, predmet aýnasyna geçirýärler we oňa 10-20%-li iýiji aşgarlaryň (KOH, NaOH) ergininden damdyrýp, az-owlak gyzdyrýar-

lar. Başda mikroskopyň kiçi ulaldyş görgüjinde (obýektiwinde 10 x 5), soňra ortaça ulaldyşda (20,40 x 5-15) görýärler.

Immersion görgüji diňe Gram boýunça boýalan preparatlary görmek üçin ulanylýarlar.

Immunitet. Ýeterlik öwrenilmedik. Keselden açylan mallaryň ganyynyň syworotkasynda agglýutinleriň, presipitinleriň, komplementi baglaýjy antitelolaryň barlygyna garamazdan mallar gaýtadan keselläp bilýär.

Bejერიлиши. Haýwanlaryň aktinomikozyny bejermek üçin ýodyň preparatlary gowy serişde hasaplanýar. Ony aktinomikomalaryň içine goýberýärler ýa-da içirýärler we wena damaryna göýberýärler. Mundan başgada penisillin we streptomisin ulanylýar.

15.5. Grampoložitel spora emele getirýän taýajyklar

15.5.1. Sibir ýarasyny dörediji

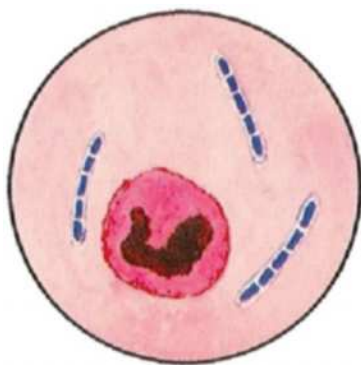
Sibir ýarasy (sibir ýarasy – *antrax, howply karbunkul, otbaş, sarybaş*) – ýiti geçýän antropozoonoz keseldir, septisemiýa we agyr geçýän intoksikasiýa (zäherlenme) şeýle hem karbunkulalaryň emele gelmek alamatlary bilen häsiýetlendirilýär.

Dalak keseli baryp gadymy eýýamdan bäri belli keselleriň biridir. Ol keseli gadymy arap, grek we rim hekimleri öwrenipdirler. Gadymy arap hekimleri bu keseli “pars ody”, gadymy grek we gadymy rim alymlary bolsa “keramatly ot” diýip atlandyrypdyrlar. Orta asyrlarda tozduryjy (weýran ediji, boşadyjy) dalagyň epizootiýalary Ýewropanyň köp ýurtlarynda ençeme gezek ýüze çykypdyr. Keseliň häzirki adyny rus lukmany S. S. Andriýewskiý dakypdyr. Ol Uralda, Çelýabinskiý okrugynda işleýär ekeni. Ol 1788-nji ýylda çapdan çykaran “Sibir ýarasy” diýen işinde bu kesel barada maglumat berýär. S. S. Andriýewskiý tejribede, ýagny özüne sibir ýarasyny dörediji mikrob ýokuşdyryp, adamlarda we mallarda sibir ýarasynyň geçiş alamatlarynyň meňzeşligini, deňligini, umumydygyny kesgitlep, keseliň adamlara oba hojalyk mallaryndan geçip biljekdigini subut edipdir. Sibir ýarasyny öwrenmekde keseli ýüze çykarýan mikrobyň açylmagy ylym üçin öňe uly ädim bolupdyr. 1848-nji ýylda Pollender Germaniýada, 1850-nji ýylda Dawen we Raýe Fransiýada sibir ýarasynyň ölen mallaryň ganynda uşajyk hereketsiz sapak görnüşli mikroblary tapypdyrlar. Olar tapan taýajyk şekilli bakteriýalaryna etiologik ähmiýet bermändirler, ol taýajyklary “gapdaldan goşulýan tapyndylar” diýip hasap edipdirler.

1857-nji ýylda F. Brauel sibir ýarasynyň ölen adamlaryň we mallaryň ganyndan Pollenderiň, Daweniň we Raýeniň gören taýajyklaryny tapýar. 1876-njy ýylda R. Koh bu keseli dörediji basillany arassa görnüşde bölüp alypdyr. 1877-nji ýylda Askoli sibir ýarasyny anyklamak üçin presipitasiýa reaksiýasyny hödürleýär. 1881-nji ýylda

L. Paster sibir ýarasyny spesifik önüni almak üçin waksina döredýär we ony tejribelige hödürleýär. Russiýada ilkinji gezek dalak keseline garşy waksinany L.S. Senkowskiý taýýarlaýar. Sibir ýarasyny öwrenmekde I.I. Meçnikow, Minh, N. F. Gama-leýa uly goşant goşdylar.

Morfologiýasy. Sibir ýarasynyň sebäpkäri – *Bacillus anthracis*, patogen basillalaryň tipiki wekilidir. Ol *Bacillaceae* maşgalasynyň *Bacillus* urugyna degişlidir. Antraks basillasyňa has ýakyn durýan görnüşler şulardyr: *Bac. cereus*, *Bac. anthracoides*, *Bac. pseudoanthracis*, *Bac. mykoides* (kömelek şekilli basilla), *Bac. subtilis* (bede basillasy), *Bac. mesentericum* (kartofel basillasy) we beýlekiler. Olaryň *Bac. cereus*-dan başgalary soprofitlerdir. *Bac. cereus* iýmit zäherlenmeleri (toksikozlary) ýüze çykarýan, patogeniligiň işjeň fermenti bolan lesitazany işläp çykarýar. *Bac. Anthracis* – iri, uzynlygy 10 mkm, ini 1-1,5 mkm, hereketsiz, gram-položitel taýajyk (19-njy surat). Kapsula we spora emele getirýär. Iki görnüşde duşýarlar: wegatatiw we spora. Boýalmadyk preparatlarda (ölen mallardan ýasalan) taýajyklar dury, uçlary tegelek, goşa-goşadan ýada keltejik zynjyrlar şekilli bolýarlar we daşy dury kapsula bilen aýlanandyr. Boýalan prepatlarda bolsa olaryň uçlary çapylan ýalydyr. Iýmit sredasynda ösen basillalardan taýýarlanan preparatlarda olar uzyn zynjyr şekilli ýerleşýärler. Käwagt zynjyrlar bambuk (gargy taýagy) taýajygyna meňzeş bolýarlar. Şeýle ýagdaýda mikroblar bir hili çapylan ýaly, ortasy az-kem oýulan ýaly we ýanaşýan ýerlerinde simmetrik ýognalan bolýarlar. Şeýle morfologik görnüşler diňe bakteriýanyň belokly sredalarda ösende ýada mallaryň bedeninde kapsula emele getirýänlerinde duşýar. Bakteriýalaryň ýadrosy bar. Bakteriýalar (keseligine) ikä bölünmek usuly bilen köpeliýärler.



19-njy surat. Sibir ýarasyny dörediji *Bacillus anthracis* gandan taýýarlanan preparatda

Kapsula emele getirmegi. Keselli mallaryň bedeninde ýa-da köp mukdarda belok saklaýan emeli iýmit sredalarynda ösdürilende (kultiwirlenende) mikrob kapsula emele getirýär. Kapsula köp derejede mikrobaryň wirulentligini kesgitleýär, kapsulany boýamak üçin ýörite usullar ulanylýar: Mihiniň, Kaufmanyň, Romanowskiý-Gimzanyň, Rebigeriň we beýleki usullar.

Spora emele getirmegi. Sibir ýarasyny dörediji mikrob bedenden daşky sreda düşende (mysal üçin: topraga) ýada ekilen ösdürimde 18 sagatdan kislorodyň bar ýerinde tipiki sporalar emele getirýär. Her wegatatiw öýjükde diňe ýekeje spora emele gelýär, ol hem bolsa öýjügiň 1 ujyna ýakynrak ýerleşýär.

Onuň diametri hiç haçan wegatatiw öýjügiň diametrinden uly bolmaýar. Wegatatiw öýjük darganda sporalar ondan çykýarlar we erkin ýagdaýda ýatýarlar. Olar süýri, käwagt tegelek bolýarlar we ýagtylygy güýçli döwürler. Mikrobyň uzynlygy

1,2-1,5 mkm, ini 0,8-1,0 mkm bolup, 12 °C-dan pes we 42 °C-dan ýokary temperaturada janly bedende ýada açylmadyk maslykda, ganda, ganyň syworotkasynda spora emele getirmeýär. Sporalaryň emele gelmegi azodyň belok we mineral görnüşleriniň aragatnaşygynda iýmit sredasynda mineral görnüşiniň agdyklyk etmegi bilen baglansyklydyr. Şonuň üçin hem belok maddalaryna baý bolan sredalarda, mysal üçin, ganyň syworotkasynda we beýlekilerde spora emele gelmeýär. Sporalar adaty anilin boýaglar bilen boýalmaýarlar, sebäbi olar dürli maddalar, şonuň bilen birlikde boýaglar bilen hem fiziki, himiki reaksiýalara kynlyk bilen girýärler.

Sporalary boýamak üçin ýörite usullar bar. Olaryň hemmesi hem sporalaryň boýaglary kynlyk bilen geçirýän diwarjygynyň gurluşyny üýtgetmek we boýag geçeri ýaly ýagdaýa getirmek bilen baglydyr. Sporalary boýamak üçin Auýeskiniň, Mýulleriň, Zlatogorowyň, Peşkowskyň, Dorneriň we beýlekileriň usullary ulanylýar.

Ösüş aýratynlyklary (kultiwirlenişi). Dem alyşy boýunça fakultatiw anaerob. Ol kislorodyň köp ýerinde hem, az ýerinde hem, hatda kähalatlarda ýok ýerinde hem ösüp bilýär. Ýöne kislorodyň köp ýerinde gowy ösýär.

Bakteriýa iýmit sredalaryna gaty bir talaply däl. Olar uniwersal sredalarda EPÇ, EPA, EPŽ, kartofelde, süýtde gowy ösýärler. Olar dürli ösümliklerden taýýarlanan substratlarda: nohudyň ekstraktynda, kartofeliň, kăşiriň, şugundyryň gaýnadylan bölejiklerinde gowy ösýärler. Optimal temperatura 35-37 °C, pH - 7,2-7,6. Ýöne 6,7-den 8,5 pH çenli ösýärler, hatda 6,0 pH-da hem EPA-da 17-24 sagatlyk ösdüriminde çalymtyl-ak reňkli, uşak dănejikli, kümüş tegmilli gar tozgajyklary ýaly koloniýalar emele getirýär. Koloniýalaryň diametri 3-5 mm-den artyk bolmaýar. Olaryň gylalaryndan zülpi ýaly we saça meňzeş parallel ýerleşen uzyn sapajyklar aýrylýar. Bu basillanyň dykyz iýmit sredalarda zülpi, saç, çokul ýaly sapajyklary emele getirmegi, olaryň koloniýalaryny meduzanyň mifiki kellesi bilen ýolbarsyň ýaly bilen deňeşdirmäge sebäp bolýar. Şeýle koloniýalar bűdür-sűdür relýefli we tipiki wirulent şamlara mahsus bolýarlar we R görnüşler diýlip bellenýärler. Syworotkaly we ganly agarda wirulent şamlar esasan kapsulaly taýajyklardan durýan S görnűşli ýylmanak az-owlak tutuk M we SM formaly şireli, bakteriologik halka ýelmeşip süýnűň koloniýalar emele getirýärler. EPÇ-da, Marteniň we Hottingeriň çorbasynda we beýleki suwuk sredalarda basilla (R-görnűş) 16-24 sagatdan probirkanyň dűýbinde ak çökűndi emele getirýär, çökűndiniň ýokarsyndaky suwuklyk dury bolýar. Probirka çaykalanda çorba bulanýar, çökűndi uşajyk űbtűjeklere bűlűnűr. Kăbir şamlar năzik, aýry-aýry ýerleşűň űbtűjekler görnűşde ösűrler, adatça olar 24-48 sagatdan çökűrler. Ganly agarda gemoliz bermeyär. Osűş dűwrűnde çorbany diffuz bulan dyrűň aýry şamlar duşar. Şeýle ösdűrimler çaykalanda lowurdap öwűşgin atűr, berk ýűpek matanyň tolkun yaly tolkun emele getirűr (muar tolkunlar). EPŽ-da 2-5 gije-gűndizden sarymtyl-ak özen emele gelyär, soňra ondan gűni burçly, radial năzik gapdal ösűntgileri aýrylýar. Ol ösűntgiler sredanyň ýűzűne ýakyn ýerinde uzyn bolýar, aşak gitdigiçe keltelyär. Şeýle ösdűrimler dűnderilip goűulan arçany ýadyňň

salýar. Želatinanyň ýokary gatlagy kem-kemden suwuklanýar, ilki-bada guýgujyň, soňra bolsa haltanyň görnüşini alýar. Şeýle bolmagynyň sebäbi dalagy ýüze çykarýan basillanyň kislorodyň köp ýerinde gowy ösýänligi üçindir.

Sibir ýarasyny dörediji 8-12 günlük towuk düwünçeginde gowy ösýär. Embrionlar kesel ýokuşdyrylandan soň 2-4 günden ölýärler. Sredanyň 1 millilitrinde 0,05-0,5B birlik täsiri bolan pensilinli sredalarda, 3-6 sagatdan soň bu basilla zynjyr şekilli ýerleşen uşak koloniýalar emele getirýär. Ol koloniýalar dürdänelerden düzülen monjuklara meňzeş bolýarlar. Şonuň üçin bu hadysa *dür-dänesinden düzülen monjuklar hadysasy* diýen ada eýe boldy. Süýtde çalt köpeliýär we ony uýadýar. Kartofelli gurşawlarda bol, gury, çalyntyl-ak ýukajyk gatlak görnüşde ösýärler.

Biohimiki häsiýetleri. Basillus antraksda – lipaza, diastaza, proteaza, želatinaza, degidraza, peroksidaza, katalaza we beýleki fermentler ýüze çykaryldy. Olaryň käbir şamlary witaminleri kükürtli wodorody emele getirýär we ammiak bölüp çykarýar.

Gazsyz kislota emele getirmek bilen glýukozany, maltozany we haýallyk bilen sahározany, fruktozany dargadýar. Gliserinli we salisinli sredalarda az-owlak kislota emele getirmegi mümkin. Arabinozany, ramnozany, galaktozany, mannozany, inulini, manniti, dulsiti, sorbiti dargatmaýar, şeýle-de Metilenli gögi redusirleýär.

Antigen gurluşy. *Antraks* basillasynyň antigeniniň düzümine somatiki polisaharid toplum we kapsulaň glutoaminpolipeptidi girýär. Polisaharid antigen mallaarda immunitet döretmeýär, wirulent we wirulent däl şamlarda mydama duşýar. Polisaharidiň bakterial öýjügiň bedeni bilen berk baglanşykda bolýanlygy sebäpli ol somatiki antigen diýen ada eýe boldy we köplenç C harp bilen bellenýär. Kapsulanyň polipeptidi bolsa P harp bilen bellenilýär. Basillanyň kapsula antigeni d-glutoamin kislotasynyň çylşyrymly polipeptididir; ony toparlaýyn özboluşly madda hökmünde kabul edýärler, sebäbi olar *B. subtilis*, *B. cereus* we *B. megaterium*-yň polipeptidleri bilen serologik reaksiýalara girýärler. Sibir ýarasyny döredijiniň ekzotoksinlerinde hem antigen häsiýet bar.

Durnuklylygy. Bakteriýanyň wegatatiw görnüşleriniň durnuklylygy pesdir, açylmadyk maslykda mikrobyň wegatatiw görnüşleri proteolitik fermentleriň täsiri netijesinde 2-3 gije-gündiziň dowamynda dargaýarlar. Ýedi günden soň bakteriýalaryň lizisi doly tamamlanýar. 60 °C-da 15-minutdan, gaýnadylanda bolsa, şol bada ölýärler. Adaty dezinfizirleýji serişdeleriň täsirine tiz ölýärler. Pes temperatura olary konserwirleýär. Sporalar örän durnuklydyrlar, mysal üçin Langeniň sibir ýarasyna garşy ýasan waksinasý 80 ýylyň dowamynda ýaşayşa bolan ukybyny ýitirmändir. Ýapyk ampulalarda, çorbaly kulturalarda sporalar ýaşayşa bolan ukybyny we wirulentligini 63 ýyla çenli, toprakda 50 ýyldan hem gowrak wagt saklaýar. Köp wagtyň dowamynda sporalaryň saklanmagy üçin gumusa baý we neýtral pH topraklar has amatlydyr. 25-100% spirtiň ergini sporalary 50 we on-

dan hem köpräk wagtdan öldürýär. Sporalary 5% fenol, 5-10% hloramini birnäçe sagatdan hatda günden, 1% formalin ergini 2 sagatdan, 2% formalin 10-15 minutdan, 3% wodorodyň öte turşysy 1 sagatdan öldürýär. Guradylmak mikroba öldüriji täsir etmeýär. 120-140 °C gury howur sporalary diňe 2-3, gaýnatmak bolsa bir sagatdan öldürýär. Sibir ýarasynyň sebäpkäri lizosime duýgurdyr. Täze sagylan süýdiň hem bakteriostatik täsiri bolup, ol dowamly däl. Bu basilla käbir antibiotiklere, ozaly bilen penisilline, streptomisine, oksitetrasikline, lewomisetine we biomisine duýgurdyr we öz tipiki bakterifagy bardyr.

Patogenliligi. Kesele süýdemdirijileriň hemme görnüşleri duýgurdyr. Tebigy şertlerde goýunlar, geçiler, gara mallar we atlar ýygy-ýygýdan keselleýärler. Bu kesel bilen eşekler we gatyrlar hem keselleýärler. Doňuzlaryň bu kesele duýgurlygy pes. Pişikleriň diňe ýaşlary keselleýärler.

Ýabany haýwanlaryň ot iýýänleriniň hemmesi keselleýär. Ýyrtyjylarda kesel seýrek duşýar. Ýolbarslarda, gaplaňlarda, panteralarda, möjeklerde we beýlekilerde kesel käwagt duşýar. Tejribe haýwanlardan sibir ýarasyna ak syçanlar, deňiz alakasy, towşanlar duýgur. Mikrob öz agressinleri we ekzotoksinleri bilen bedeniň ýerli goranyş mümkinçiligini ýatyrýar we şol ýerde köpeliýär, ýerli alawlanma reaksiýalaryň ýüze çykmagyna, şol sanda karbunkulalaryň emele gelmegine getirýär. Soňra limfa ulgama, limfa damarlara, gana düşýär we fagositleriň kömegi bilen bütin bedene ýaýraýar. Basillalar esasanam dalakda köp ýygnaýlarlar we onuň çuňňur patologoanatomik üýtgemeleriň getirýär.

Keseliň şu görnüşleri bar: septik we karbunkulýoz. Kesel ýyldyrym çaltlykda ýiti, käwagt we ýitiden pes geçýär. Ýyldyrym çaltlykda geçýän görnüşi goýun-geçilerde we seýrek ýagdaýda atlarda duşýar, gara mallar bolsa duýdamsyz ölýärler. Köplenç keseliň klinikasyny aňmak kyn bolýar, mysal üçin kesellän goýun kynlyk bilen dem alýar, tit-reýär, tutgaý tutýan ýaly sandyrap birden ýere ýykylýar. Burnundan, agzyndan ganly köpürjikli suwuklyk gelýär we 30-60 minudyň dowamynda mal ölýär. Kesel ýiti görnüşde geçende gara mallarda we atlarda gyzgynyň galmagy, dem alyşynyň we pulsunyň çaltlanmagy, myşsalaryň titremegi bellenýär. Bokurdakda, kekirdekde, boýunda, döşde, garnyň aşagynda çişniň emele gelmegi mümkin. Keselli mal 2-3 günden ölýär. Agoniýa döwründe mallaryň burnundan, agzyndan ganly köpürjikli suwuklyk çykýar.

Karbunkulez görnüşde bedeniň dürli ýerlerinde, has ýiti görnüşde kellede, döşde, eginde, garnyň aşagynda dykyz, gyzgyn we agyrlý çiş emele gelýär. Çişniň ortasynda dokumalaryň ölmegi we ýaranyň emele gelmegi mümkin. Şeýle forma adamlarda, atlarda, düýelerde, we käwagt gara mallarda hem duşýar.

Anyklanylyşy. Sibir ýarasyna şübhe gidende **maslygy açmak gadagandyr!** Barlag üçin köplenç gulak we gandan taýýarlanan preparat ugradylýar. Maslygyň aşaky ýere degip duran gulagynyň iki ýerinden bogulýar we bogulan ýeriň arasyndan kesip derrew gyzgyn demir bilen daglanýar. Şeýle edilende gan damjasy topraga düşmeýär. Mal mejbury ýagdaýda öldürilende sibir ýarasyna şübhe gitse onda örän seresaplylyk bilen, howpsyzlyk tilsimlerini berjaý edip we topraga gan damjalary dammaz ýaly

çäreleri görüp dalagyň, bagryň bölejikleri, üýtgän limfa mázleri alynýar. Alnan material täze bolmalydyr, zaýalanyp porsan materialda kesel dörediji ölýär.

Barlag şu yzygiderlikde geçirilýär: bakterioskopiýa – materialyň bir bölegini Gram boýunça, galan bölegi Mihin, Rebiger, Olto boýunça boýalýar; arassa ösdürim almak we onuň häsiýetlerini öwrenmek, tejribe haýwanlarda biologiki synag goýmak; gerek bolan ýagdaýda serologik reaksiýalary – presipitasiýa reaksiýasyny we immunflýuoressent seljermäni goýmak, bakteriofag bilen synag goýmak. Sibir ýarasyny döredijiniň fagy özüne gomologik ösdürim bilen özara täsire girýär we ony lizirleýär (eredýär). Bu synagy sibir ýarasynyň basillasyny aratapawutlandyrmak, şeýle hem sibir ýarasynyň ýalan basillaryndan saýlamak üçin ulanylýar.

Penisillin goşulan agarda *Bac. anthracis* pajarlap ösüp bilmeýär. Sebäbi penisillin basillanyň öýjük diwarynyň sintezini saklaýanlygy zerarly agarda, uşak dür däne-sinden düzülen monjuklar ýaly ýerleşýär. Bu testiň hem uly anyklaýyş ähmiýeti bar.

Immunitet. Keselden açylan mallarda berk immunitet emele gelýär. Goraýjy antibedenleri KBR, DPR, IFR kömegi bilen tapyp bolýar. Aktiw immunizasiýa üçin waksinalar ulanylýar. Ilkinji waksinany 1881-nji ýylda L. Paster taýýarlapdyr. 1883-nji ýylda L. S. Senkowskiý iki waksina taýýarlaýar. Häzirki döwürde önümçilikde şu waksinalar ulanylýar: sibir ýarasyna garşy 55-nji ştamdan taýýarlanan janly sporaly suwuk waksina. 55-nji ştamdan mallaryň sibir ýarasyna garşy janly sporaly liofilizirlenen waksina. Spora görnüşindäki STI – waksina sibir ýarasynyň önüni almak üçin taýýarlanylýar. Kapsulasyz wirulent däl 55-nji ştamdan suwuk we liofilizirlenen waksina ulanylýar. Şeýle-de sibir ýarasyna we gara mallaryň emfizematoz karbunkulýoz keseline garşy assosirlenen janly waksina ulanylýar.

Bejermek we passiw immunitet döretmek üçin antibiotikler, sibir ýarasyna garşy giperimmun syworotka we gamma-globulin ulanylýar. Preparat göýberilenden soň passiw immunitet birnäçe sagatdan döreýär we 14 gije-gündiz saklanýar.

15.6. Patogen anaeroblar

15.6.1. Klostridiýalar – anaerob infeksiýalary döredijiler

Patogen anaeroblar adamlarda we haýwanlarda zäherlenme – infeksiýa keselleri döredýär. Olaryň köpüsi klostridiýalar, ýöne olara sporasyz fuzobakteriýalar mysal üçin, nekrobakteriozyň sebäpkäri hem degişlidir.

Klostridiýalar toprak anaerob bakteriýalaryň köp sanly toparydyr, özüne 61 görnüş jemleýär. Emma olaryň diňe 12 görnüşü hakyky patogen mikroorganizmlerdir.

Patogen klostridiýalar *Bacillaceae* maşgalasynyň *Clostridium* urugyna degişlidir. Olardan ähmiýetlileri: *Cl. chauvoei*, *Cl. perfringens*, *Cl. septicum*, *Cl. histolyticum*, *Cl. bifermentans*, *Cl. tetani*, *Cl. botulinum*, *Cl. sordelli*, *Cl. novyi*.

Nekrobakteriozyň mikrobý hem anaerob, ýöne klostridiýalar bilen olaryň hiç bir umumylygy ýok, olar şizomisetleriň eubakteriales hatarynyň bakteroidler maşgalasynyň fuzobakteriýalar urugyna degişlidir.

15.6.2. Bürme keselini dörediji

Bürme (stolbnýak) keselini dörediji – *Clostridium tetani* – ýiti geçýän, kontagioz (ýokanç) däl, ýara infeksiýany döredýär. Klostridiýanyň ekzotoksinleri keselli mallaryň nerw ulgamyna zeper yetirýär. Mallarda ýara ýa-da ýenjilme bolan ýere toprak bilen klostridiýa düşende bolýar we zäherlenme alamatlaryň ýüze çykmagy bilen geçýär. Bürmäni döredijini 1883-nji ýylda rus alymy N.D.Monastyrskiý keselli adamyň ýarasýndan cykýan suwuklygyndan tapýar. 1884-nji ýylda Nikolaýer mellekden alnan toprakdan taýýarlanan suspensiýany towşanlara we deňiz alakalaryna sanjyp olarda bürme keselini döredýär. Keseli döredijiniň arassa ösdürimini 1889-njy yylda Kitazato alyar. Bürme keseli bilen adamlar we oba hojalyk mallary keselleýär.

Morfologiýasy. *Cl. tetani* – iri uçlary tegelenen taýajyklar, uzynlygy 3-12 mkm we ini 0,3-0,8 mkm. Zeperlenen dokumadan taýýarlanan preparatda ýeke-ýekeden ýa-da 2-3-den topbak ýerleşýärler. Suwuk ýymitlendiriş sredada hasam ýaş ösdürimlerde uzyn egrelen sapajyklar ýaly bolup ösýärler. Hereketli, 20 we ondan hem köpräk žgutigi bar. Köne ösdürimlerde žgutigi bolmaýar. Kapsula emele getirmeýär. Öýjügiň uýynda terminal ýerleşýän sporalar öýjügiň diametrinden 2-3 esse uly bolýar we şonuň üçin deprek taýajygyny ýadyňa salýar. Sporalar ösdürimlerde 2-3 gije-gündizden emele gelyärler, sporalar bedende hem emele gelyär. 4-6 günlük suwuk sredadaky ösdürimler diňe sporalardan durýar, wegetatiw öýjükler ýok diýen ýaly, olar ereýärler (lizirlenýärler). Wegetatiw öýjükler anilin boýaglaryň spirtli-suwly ergininde gowy boýalýar. Grampoložitel, ýöne köne ösdürimlerde bakteriýalaryň bir bölegi gramotrisatel.

Ösüş aýratynlyklary. Talaply anaerob. Ösmegi üçin amatly (optimal) temperatura 36-38 °C, pH 7,4-7,6.

Kitta – Tarossiň sredasynda haýal ösýär, adatça 24-36 sagatdan azowlak gaz emele getirmek bilen sredany endigan bulandyryp ösýär. 5-7-nji günlери owranýan çökünci emele gelyär we sreda durlanýar. Ösdürimler hasam ösüşiniň 3-5-nji günlери özboluşly ýakylýan şahyň ysýna meňzeş ys berýär.

Glýukozaly – ganly agarda anaerob şertlerde näzik, agymtyl-çal koloniýalar emele getirýär, ol koloniýalardan ösüntgiler aýrylýar, merkezi güberçek bolýar, kăwagt koloniýalar mikrop toplumlary ownuk, tegelek, çyg damjasy ýaly bolýar. Koloniýalar gemoliziň gowşak zolagy bilen aýlanýar. Eger ösdürimli Petriň okaralary otagyň temperaturasynda ýene saklansa, onda gemoliz zolagy ulalýar. Želatinadaky sanjylyp ekilen sütünde 5-12 günden arça meňzeş ösüş görüp bolýar, soňra želatina haýallyk bilen suwuklanýar. Süýdi haýallyk bilen uýadýar.

Biohimiki häsiýetleri. Beýleki patogen klostridiýalara garanyňda biohimiki işjeňligi pes: monosaharidleri we köp atomly spirtleri dargatmaýar. Emma käbir şamlar sredada demiriň ionlarynyň konsentrasiýasyna baglylykda glýukozany fermentirläp bilýär.

Cl. tetani-niň proteolitiki häsiýeti gowşak, proteinleri we peptidleri haýallyk bilen aminokislotalara fermentirleýär, olar bolsa soňra kömür kislotasyny, wodorody, ammiagy, uçýan kislotalary we indoly emele getirmek bilen dargadýarlar.

Toksin emele getirmegi. Bürmäni dörediji ýokary işjeňli ekzotoksin işläp çykarýar. Ol bolsa tetanospazminden we tetanolizinden durýar.

Tetanospazmin nerw ulgamyna saýlap täsir edýär we kese çyzykly myşsalaryň toniki (myşsalaryň köp wagtlap ýygrylmagy) ýygrylmagyna getirýär, tetanolizin bolsa eritrositleriň mahsus däl lizisini döredýär.

Bürme ekzotoksinleriniň durnuklylygy pes we ýokary temperaturanyň täsirine ýeňillik bilen dargaýarlar (60 °C-da – 30 minutda, 65 °C – 5 minutda dargaýar). Şeýle hem göni düşýän gün şöhesi, ionlaýjy şöhleler we himiki maddalar, kaliniň permanganaty, ýod, kislotalar, aşgarlar ekzotoksinleri dargadýar. Antibiotikler we sulfanilamid preparatlar toksini dargatmaýar. Toksin içegäniň diwaryndan girmeyär we aşgazan-ichege fermentleri tarapyndan işjeňsizlendirilmeýär. Formaliniň täsirine 35-38 °C-da zäherli häsiýeti ýiten we immunitet döredip bilýän anatoksine geçýär.

Antigen gurluşy. Bürme klostridiýasynyň hereketli formalary somatik O we žgutik H-antigenleri, hereketsizleri bolsa diňe O-antigeni saklaýar, Termolabil H-antigen tipleýin özboluşlygy belli edýär. Bakteriýanyň 10 serologik tipi ýazyldy. Olar H-antigeniň gurluşy boýunça tapawutlanýarlar we I, II, III, IV... sanlar bilen bellenýär.

Durnuklylygy. Klostridiýanyň wegetatiw görnüşleri sporalaryna garanyňda daşky sredanyň dürli täsirlerine az durnukly. 60-70 °C temperaturada olar 30 minutda, adaty dezinfisirleýji serişdeleriň täsirine bolsa 15-20 minutda ölýärler. Sporalar toprakda, gury tezekde, dürli zatlarda (çüý, tiken) ýagtylygyň düşmeýän ýerinde köp ýylyň dowamynda saklanyp bilýär (mysal üçin agajyň tараşasynda 11 ýyla çenli). Göni düşýän gün şöhesi sporany 3-5 gije-gündizden öldürýär. Gaýnadylanda 30-50 minutdan, gury howurda 115 °C-da 20 minutda ölýär. Dürli dezinfisirleýji serişdeleriň täsirine hem durnukly: fenolyň 5%-li ergini olary 8-10 sagatda kreoliniň 5%-li ergini bolsa 5 minutda formaliniň 5%-li ergini 6 sagatdan öldürýär.

Patogen häsiýetleri. Bürme keseline oba hojalyk mallarynyň hemmesi duýgurdyr. Olaryň arasynda has duýgury atlardyr. Bu kesel bilen itler, pişikler, ýabany süýdemdirijiler hem keselleýärler. Kesel towuklarda we ördeklerde hem belendi. Bürme keseline adamlar hem örän duýgur. Tejribe haýwanlardan ak syçanlar, deňiz alakalary we towşanlar duýgur. Ak syçanlarda inkubasion döwür 36 sagat, deňiz alakalarynda 48 sagat, towşanlarda 3-4 gün dowam edýär. Ol haýwanlarda keseliň hemme alamatlary doly ýüze çykýar.

Sowukganly haýwanlar bürme keseline duýgur däl.

Bakteriýa ýaranyň ölen öýjüklerinde köpeliýär. Esasan patogenlik ekzotoksinlere, ilkinji nobatda tetanolizin degişlidir (neýrotoksin). Ýara düşen sporalar anaerobioz şertde wegetatiw görnüşe geçip köpelip, zäher çykaryp başlaýar. Ekzotoksin hereket etdiriji merkezleri, arka we kelle beýnini zäherleýär, bu bolsa keseliň esasy alamatlarynyň ýüze çykmagyna getirýär.

Patogenezi. *Cl. tetani* neýrotoksin topara degişli güýçli ekzotoksin, ilkinji nobatda tetanospazmin işläp çykarýar. Ol derini zeperlendirmeyär we onda sitotoksiki täsir bolmaýar. Proteaza we fibrinolizin fermentleri, doňan gany we tromblary eretmek bilen, toksiniň mikrobyň köpeliýän ojagyndan daş ýerlere ýaýramagyna kömek edýär.

Anyklanylyşy. Barlaghana ýaralaryň çuň ýerleşen gatynyň dokumalary, iriň, ýaradan çykýan suwuklyk ugradylýar. Hadysa бүтін organizme ýaýran bolsa onda bagryň, dalagyň bölejikleri we gan alynýar. Çyrşaklar Gram boýunça boýalýar. Ýöne bir zady ýatdan çykarmaly däl, ol hem bolsa bürme klostridiýasy bilen bir hatarda oňa meňzeş saprofit bakteriýalaryň (*Cl. tetanomorphum* we *Cl. putrificum*) duşmagy mümkin. Şonuň üçin mikroskopirlemek ugur görkeziji bolýar.

Barlagda bürme klostridiýasynyň arassa ösdürimini we toksinini arassa görnüşde almaly bolýar. Material Kitta-Tarossiň sredasyna ekilýär.

Biosynag patologik materialdan toksini tapmak üçin goýulýar. Barlanýan material farfor sokuýjygynda owradylýar, onuň göwrümüne iki essä barabar fiziologiki ergin guýulýar, 60 minut otagyň temperaturasynda goýulýar, soňra pagtaly hasadan ýa-da kagyz süzgüçden süzülýär. Ondan 0,5-1 ml dozada ak syçanlara myşsa içi sanjylýar. Biosynagy deňiz alakalarynda hem goýup bolýar. Olar 12 sagatdan 15 gije-gündiz aralykda ölýärler. Bürme toksinini neýtrallaşma we gemagglýutina-siýa reaksiýalarynda anyklap bolýar. Sygyrlara we doňuzlara klostridiýanyň sporalary iým bilen iýmit siňdiriş ýollaryna düşüp, ol ýerde ujypsyz mukdarda toksin çykaryýar, ol bolsa gana sorulyp immunitet döredýär diýip hasap edýärler.

Laboratoriýa anyklanylyşyny tejribe sapagynda öwreneris.

Immunitet we biopreparatlar. Käbir haýwanlarda bürme keseline garşy tebigy immunitetiň alamatlary bar, mysal üçin gara mallar we doňuzlar, beýleki mallara garanyňda bu kesel bilen seýrek keselleýärler. Bürme keselinde toksine garşy immunitet bar diýip hasap edilýär. Oba hojalyk mallaryny anatoksin bilen waksinirleýärler. Waksinirlenen mallarda birnäçe ýyllyk immunitet döreýär. Keselli mallary passiw immunizirmek we bejermek maksady bilen bürme keseline garşy antitoksik syworotka taýýarlanýar we ulanylýar.

Keseliň önüni almak üçin ýaralaryň hemme görnüşinde, ýanyklarda, biçmek we beýleki operasiýalarda, bürme keseliniň ön duşýan hojalyklarynda antitoksik syworotka ulanmaklyk maslahat berilýär.

15.6.3. Botulizmi dörediji

Botulizmi dörediji *Cl.botulinum* – ýiti geçýän ot-ıým zäherlenme infeksiýasyny döredýär. Kesel hereket etdiriji beden etiniň ysmazlyga sezewar bolmagy bilen geçýär.

Botulizm XVIII asyryň ortalarynda ýazylýar. Keseliň ady bu keseli ilkinji gezek adamlarda gözegçilik edilişi, ýagny zaýa bolan şöhat (kolbasa) iýlende keseliň ösüşi bilen baglydyr (latynça – Botulus – şöhat).

Morfologiýasy. *Cl. botulinum* boýalan preparatlarda uçlary tegelenen taýajyk şekilli ýerleşýärler, uzynlygy 4-9 mkm, ini 0,6-0,8 mkm bolýar. Bakteriýa aýry-aýry ýa-da jübüt bolup ýerleşýär, käwagt bolsa keltejik zynjyryklary emele getirýär. Hereketli (peritrih). Köne ösdürimlerde köplenç žgutiksiz, subterminal, merkezi ýerleşýän sporasy bar. Sporaly taýajyklar tennis raketkasyny ýa-da salýar. Kapsula emele getirmeýär.

Ösüş aýratynlyklary. Talaply anaerob. Ösdürmek üçin ýörite sredalar – Seýsleriň glýukozaly-ganly agary, glýukozaly-bagyrlý agar, Kitta-Tarossiň sredasy, Hottingeriň çorbasy ulanylýar.

Ösmegi we toksin emele getirmegi üçin optimal temperatura A, B, C, D, serologik variantlar üçin 35 °C, E we F serowarlar üçin bolsa 28-30 °C optimal ph 7,4-7,7.

Kitta-Tarossiň sredasynda ösende başda sreda bulanýar, soňra çökündi çökyär we suwuklyk durlanýar, ösdürim ajan ýagyň ysyny berýär.

Seýsleriň agarynda dury koloniýalar ösýär. Olar çyg damjasy ýaly bolup birnäçe mm ululykda, gyalary tekiz ýa-da kert-kert, onuň ýüzi ýalpyldap durýar we gemoliz zolagy bilen aýlanan bolýar. Koloniýalaryň reňki goňur ýa-da çalymtyl bulançak reňkli bolýar. Iri koloniýalar ýasy bolýar.

Biohimiki häsiýetleri. *Cl. botulinum* glýukozany, lewulezany, maltozany, gli-serini, dekstrini, salisini, adoniti, inoiziti gaz we kislota emele getirmek bilen fermentirleýär; galaktozany, saharozany, dulsiti, manniti, arabinozany we ramnozany bolsa fermentirlemeýär. Ýöne bu häsiýetler hemişelik dälir.

Bakteriýanyň A we B serowariantlarynda ýokary proteolitiki işjeňlik bar. F-serowarda ol häsiýet pes, C, D we E-serowarda has pes bolýar.

Toksin emele getirmesi we antigen gurluşy. *Cl botulinum* neýrotoksin topara degişli güýçli ekzotoksin işläp çykarýar. In güýçli toksini bakteriýanyň A tipi çykarýar. Bu toksin öz güýji boýunça belli bolan hemme tebigy zäherlerden güýçlidir, mysal üçin, 10 mg kristal toksin ýer yüzüniň adamlarynyň hemmesini öldürip biler.

Botulizmiň ýedi tipiniň her birinde diňe özüne mahsus bolan antigen gurluşly toksini bar. Olary neýtrallaşdyрма reaksiýalarynda anyklaýarlar.

A, B we E tipleriň özboluşlylygy örän ýokary, C, D tipleriňki bolsa az-owlak pesrāk. Käwagt atanaklaýyn neýtrallaşmanyň bolmagy hem mümkin. *Cl. botulinum*-da žgutikli H-antigen we somatiki O-antigen bar, olar agglýutinasiýa reaksiýasynda anyklanylýar.

Botulizm iýmit zäherlenme infeksiýasydyr. Toksin organizme iýmit bilen düşýär, ony inçe we ýogyn içegede, ganda, bagyrda, ötdä, peşewde käwagt kelle beýnide tapyp bolýar. Botulizmde merkezi nerw ulgama has güýçli zeper ýetýär.

Durnuklylygy. Wegetatiw öýjükler daşky sredanyň dürli täsirlerine az durnukly. 80 °C olar 30 minudyň dowamynda, gaýnadylanda 2-5 minutda ölýär. 105 °C gyzdyrylanda sporalar 2 sagatdan, 120 °C-da bolsa 20-30 minutdan ölýär. Sporalar guradylan ýagdaýda onlarça ýyllap ýaşayşa bolan ukybyny ýitirmeýärler. Botulizm klostridiýasyndan arassalamak üçin iň ynamly usul 120 °C-da 30 minut awtoklawirlemekdir. Sporalar pes temperaturada gowy saklanýar. -190 °C-da ölmeýärler, -16 °C-da 1 ýyla çenli saklanýarlar, ýöne olaryň bir bölegi dargaýar.

Sporalar dürli himiki bakterisid maddalara hem durnukly: fenolyň 5%-li ergininde bir gije-gündiziň dowamynda ýaşayşa bolan ukybyny saklaýar, duz kislotasynyň 10%-li ergini otagyň temperaturasynda 1, 40%-li formalin iki esse eredilende – 24 sagatda, etil spirti 2 aýdan öldürýär.

Botulizm toksini suwuk sredalarda gaýnadylanda 15-20 minutda, dykyz (gaty) substratda – 2 sagatda dargaýar.

Toksin däne önümlerde birnäçe aýlap saklanyp bilýär. Gün şöhesi we guratmaklyk toksiniň güýjüni peseldýär, ýöne 93 gije-gündizläp doly aýryp bilmeýär. Natriniň gidroksidiniň 1%-li ergini bilen işlenen däne 3-6 sagatda zäherli häsiýetini ýitirýär.

Patogenlilik. Botulizm toksinine atlar has duýgur, olarda köplenç B tipiniň toksinleri we seýrek A hem-de C tipleriň toksinleri zäherlenme döredýär. Gara mallarda C we D tipleriň toksinleri, goýun-geçilerde hem şol tipler zäherlenme döredýär. Doňuzlar tebigy şertlerde az duýgur, ýöne tejribede olar duýgur. Iň güýçli toksini bakteriýanyň A tipi çykarýar. Bu toksin öz güýji boýunça belli bolan hemme tebigy zäherlerden güýçlidir. Toksin bedene iýmit bilen düşýär, ony inçe we ýogyn içegede, ganda, bagyrda, ötdä, peşewde, käwagt kelle beýnide tapyp bolýar. Botulizmde merkezi nerw ulgam has güýçli zeperlenýär.

Botulizme guşlaryň 36 görnüşden gowuragy duýgyr. Olaryň arasyndan has duýgurlaryndan towuklary, hindi guşlary, ördekleri, gazlary, kepderileri agzamak bolar.

Anyklanylyşy. Barlag işleri esasan patmaterialdan botulizm toksinini tapmaga gönükdirilendir.

Biosynag goýmak üçin 4 sany ak syçan alynýar, hersi 16-18 gram agramly. Olaryň ikisiniň garyn boşlugyna ýa-da wenasyna 0,5-0,8 ml **barlanýan material**-dan goýberýärler, beýleki ikisi barlag (kontrol) üçin goýulýar, olara 100 °C-da 30 minudyň dowamynda gyzdyrylan ekstrakt goýberilýär. Eger materialda toksin bar bolsa ilkinji iki syçan 1-4 gije-gündizden ölýär.

Toksiniň tipleri neýtrallaşma reaksiýasynda gomologik antitoksiki syworotkalar bilen ýan hata laýyklykda anyklanýar.

Immunitet we spesifiki öňüni alyş serişdeler. Botulizmde immunitet antitoksiki bolýar (toksine garşy). Botulizmde duýgur haýwanlarda tebigy immunitet bolmaýar. Botulizm toksinine adamda we haýwanlarda şahsy (indiwidual) durnuklylyk ýazylady. Kesellän adamda we haýwanlarda hem immunitet döremeýär. Sagat adamlaryň we haýwanlaryň ganynyň syworotkasynda ýokary titrde botulizmiň klostridiýalaryna agglýutininler tapylýar. Ýöne olar goranyş netije görkezmediler, olar spora bilen az mukdarda gizlin immunizirlenmegiň netijesinde dörändir diýen pikir bar. Sporalaryň bedene ot-ıým, suw bilen düşmegi mümkin. Botulizmde garşy antitoksiki immuniteti emeli usul bilen anatoksin ulanyp döredip bolýar. Aýratyn öňüni almak üçin anatoksin ulanylýar. Haýwanlardan diňe norkalar waksinirlenýär, sebäbi olar toksiniň C tipine örän duýgur bolýar, zaýаланan ot-ıým iýseler botulizm bilen keselleýärler.

Bejeriş maksatlary üçin antitoksiki syworotkalar bar.

15.6.4. Emfizematoz karbunkuly (Gara sany) dörediji

Emfizematoz karbunkuly (emkar – gara san) gara mallarda *Clostridium chauvoei* döredýär. Ilkinji bolup 1865-nji ýylda Fezer ölen sygryň deristy kletçatkasyndan tapýar. Köplenç ýaş we semiz mallar keselleýär. Gäwmişlerde we goýun-geçilerde seýrek duşýar.

Emfizematoz karbunkul – ýokanç bolmadyk infeksiýa kesel, myşsalaryň bol ýerinde şatyrdaýan (krepitasiýa) çişleriň emele gelmegi, onuň geljekde nekrozy, agsamaklygyň bolmagy we malyň ölümi bilen häsiýetlenýär. Maldarçylygyň bar ýeriniň hemmesinde duşýar.

Morfologiýasy. *Cl. chauvoei* – göni we uçlary sähelçe egreden taýajyklar, ini 0,6-1,0 mkm uzynlygy 2-8 mkm. Dokumalardan taýýarlanan preparatda ýeke-ýekeden, iki-ikiden we seýrek üç-dörtünden ýerleşýär, sapajyklar emele getirmeýär. Mikrobda polimorfizm bar, ik, limon, armyt, şar şekillileri az duşmaýar. Bedende we daşky gurşawda merkezi we subterminal ýerleşýän sporar emele getirýär. Wegetatiw öýjükler anilin boýaglaryň spirtli suw erginlerinde gowy boýalýar, köplenç boýalşy endigan däl, mikrobyň uçlary has gowy, güýçli boýalýarlar. Käwagt sitoplazmada digir-digirlik bolýar. Gram boýunça ýaş ösdürimler položitel könelişenleri bolsa otrisatel boýalýarlar.

Ösüş aýratynlyklary. Talaply anaerob. Ösdürmek üçin ýörite sredalary gan, syworotka, bagryň, beýniniň, myşsanyň bölejiklerini goşup taýýarlaýarlar. Köplenç Kitta-Tarossiň sredasyny, Marteniň çorbasyny, beýnili sredany, ulanýarlar. Ösdürmek üçin amatly pH 7,2-7,6, temperatura 36-38 °C. 14 °C-da hem ösüp bilýär. Kitta-Tarossiň sredasynda eýýäm 12-14 sagatda gaz emele getirip sredanyň bulanmagy bilen pajarlap ösýär. 2-3 günden sreda durlanýar, probirkaň düýbüne yeňillik bilen owranýan çökündi çökýär. Ýaş ösdürimlerde ys bolmaýar, könelişen ösdürimler ajan ýagyň ysyny berýär. Seýsleriň glýukozaly-ganly agarynda 24-48 sagatda

tegelek, sadap ilige meñzeş ýa-da ýasy, üzümiň ýapragyna meñzeş gyalary göni merkezi güberçek dury gemoliz zolagy bilen aýlanan koloniýalary emele getirýär.

Biohimiki häsiýetleri. *Cl. chauvoei* proteazany sintezleýär. Želatini haýallyk bilen suwuklandyrýar. Želatini, syworotkany we ýumurtganyň belogyny (agyny) suwuklandyrmaýar. Süýdi uýadýar. Indol emele getirmeýär. Ştamlaryň köpüsi ujypsyz mukdarda kükürtli wodorod emele getirýär, nitratlary nitritlere gaýtarmaýar, katalazany we lesitinazany çykarmaýar. Kislota we gaz emele getirmek bilen glýukozany, saharozany, laktozany, maltozany, galaktozany, lewulezi fermentirleýär; manniti, salisini, gliserini, dulsiti we inulini dargatmaýar. *Cl. shavoei* *Cl. septikumdan* tapawutlylykda saharozany fermentirleýär, salisini ajydýar.

Toksin emele getirmegi. Kesel dörediji ekzotoksin çykarýar. Onuň düzümine gemotoksiki we nekroz dörediji düzümler girýär. Şeýle hem patogen fermentleri: dezoksiribonukleazany, gialuronidazany, zäherli düzümi – gemolizini emele getirýär, lesitinazany emele getirenok. Toksiniň antigen häsiýeti bar. Ol formalin bilen işlelende anatoksine geçýär.

Antigen gurluşy. *Cl. shavoei* termostabil O-antigen we žgutikli H-antigen saklaýar. Olarda görnüş mahsuslyk bar we hemme ştamlarda umumy bolýar. Ýöne gara mallardan we goýunlardan alnan H-antigen biri-birlerinden tapawutlanýandyrlar.

Durnuklylygy. Wegetatiw formalarynyň daşky gurşawyň dürli täsirlerine durnuklylygy pes, sporalar bolsa juda durnukly. Çüýreýän maslykda sporalar 3 aý, gan gatyşykly we dokumalaryň galyndysy bolan dersde 6 aýa çenli, suw howdanlaryň düýbünde 10 ýyla çenli, toprakda 20-25 ýyl saklanyp bilýär. Organiki maddalar ýetmezçilik edýän turşy topraklarda sporalar beýleki ýerdäkilere garanynda irräk ölýärler. Olaryň ýaşayşyna laýyk gelyän şertler bolsa, toprakda ösüp we köpelip bilýänligidir. Sporalar çüýreýän myşsalarda 6 aý, gaýnadylmaga 6 sagat çydaýar. Sporalar guradylan ýagdaýda gaýnadylsa 100-105 °C-da 2-12 minutda ölýär, akyp geçýän bugda 40-50 minut saklanýar. Göni düşýän gün şöhleleri olary 24 sagatda öldürýär. Formaliniň 3%-li ergini 10-15 minutda öldürýär, fenolyň 3%-li ergini gowşak täsir edýär. Natriniň gidrooksidiniň 6%-li ergininde 6-7 gije-gündizden, 12%-de 24 sagatdan, 25%-lisinde bolsa 14 sagatdan, ölýär, ýöne 50 °C çenli gyzdrylsa 50 minutdan ölýär.

Patogenliligi. Tebigy şertlerde köplenç gara mallar we goýunlar keselleýär. Seyrek ýagdaýda geçilerde, gäwmişlerde we sugunlarda duşýar. Mallara kesel iýmit siňdiriş agzalaryň we zeper ýeten deri gatlagynyň üsti bilen ýokuşýar. Mikrob gana düşüp, bütin bedene ýaýraýar we bedeniň myşsa baý ýerinde saklanýar. Tohum mallar esasanam et üçin bakylýan mallar, kesele çöl mallaryndan, işçi öküzlerden has duýgur bolýarlar. Tohumyna garamazdan semiz mallar ýokary derejede kesele duýugur bolýarlar, sebäbi olaryň myşsalarý glikogene baý bolýar, makro we mikro ýenjilmeler keseliň ösmegine ýardam edýär. Glikogene baý bolan myşsalarda

sporalar ösýärler, wegetatiw görnüşlere geçip çalt köpeliş başlaýarlar, toksinler we agressinler çykarýarlar, alawlanma hadysasy ýüze çykýar.

Mikroblaryň toksinleri fagisitozy başýarlar, gan damaryň bütewiligini bozýarlar we dokumalaryň dargamagyna, ýerli çişň emele gelmegine, onda gazyň toplanmagyna, eliň bilen basaňda her dürli sesleriň eşidilmegine getirýär. Zeper ýeten dokumalar ganly ekssudat we gaz düwmejikleri bilen dolýar. Şol sebäpli çalt ulalýan her dürli ses çykarýan çiş-karbunkul emele gelýär. Zeper ýeten dokumalaryň dargan önümleri we zäherleri gana sorulyp organizmi zäherleýär. Şol ýagdaýda bedeniň temperaturasy ýokarlanýar, ýüregiň işleýşi peselýär we ş.m.

Bu klostridiýanyň antigen häsiýeti bar, formalin bilen täsir edilende anatoksine geçýär.

Patogenezi. Kesel ot-ıým bilen sporalaryň iým it siňd iriş ýollaryna düşmegi arkaly ýokuşýar. Kesel döredijiniň bedene girmegine nemli bardalaryň, bökelekleriň liçinkalarynyň iým it siňd iriş ýollaryndan myşsalara göçmegi (migrasiýasy) emfizematoz karbunkuly döredijiniň girmegine we onda köpelmegine ýardam edýär. Şeýle hem kesel döredij i gan soru j y mör-möjekler gan soranda emele gelýän ýarynyň üsti bilen hem geçip biler. Käwagt kesel döş kapasasynda döreyär, bu bolsa tozan arkaly we dem alyş agzalarynyň üsti bilen geçip biljekdigine şaýatlyk edýär. Keseliň döremegine dürli ýenjilmeler, myşsalaryň ýaralanmagy, gematomalar ýardam edýär. Gan akymy bilen kesel döredij i şol ýerlere barýar we ösmegi, köpelmegi üçin amatly şert tapýar. Olar zäher işläp çykarýarlar we ýerli dokumany dargadýarlar hem-de dürli gazlary emele getirýärler.

Dargan dokumalaryň önümleri, kesel döredijiniň toksinleri bedeniň gyzygynyň ýokarlanmagyna, ýüregiň işiniň we dem alyşyň bozulamgyna getirýär. Keselli mallarda ölmezinden öňürti: bakteriemiýa bellenýär. Karbunkul emele getirmän keseliň sepsis görnüşinde geçýän wagtly hem bolýar.

Anyklanylyşy. Patmaterial bolup mal ölen badyna alnan zeperlenen myşsalaryň bölejikleri, çiş ekssudaty, gan hyzmat edýär. **Berk bellemeli zat:** emfizematoz karbunkuldan ölen mallary açmak gadagandyr (toprak infeksiýa). Myşsanyň bölejiklerini maly açman almaly, eger mal tötänlikde açylan bolsa, onda içki parenhimatoz agzalaryň bölejikleri seresaplylyk bilen alynýar.

Barlag şu yzygiderlikde geçirilýär: çyrşagy mikroskopirlemek, anaerob we aerob şertlerde kesel döredijiniň arassa ösdürimini almak, tejribe haýwanlara kesel ýokuşdyrmak. Gerek bolan ýagdaýlarda ösdürimiň saharolitiki we proteolitiki häsiýeti öwrenilýär.

Immunitet we ýörite önüni alyş serişdeler. Gara mallarda we goýunlarda tebigy immunitet bolmaýar, yöne garry mallarda duýgurlyk peselýär. Keselden açylan mallar dowamly işeň immunitet alýarlar. Olarda antitoksiki we antimikrob immunitet bar.

Immunizirlemek üçin konsentrlenen gidrookis alýuminli formolwaksina ulanylýar. Sanjylandan soň 14 günden immunitet döreýär we ol 6 aý dowam edýär. Emkara garşy immun syworotkany ýaş gara mallary we taýçanaklary immunizirläp alynýar. Syworotka keselli mallary bejermek we keseliň önüni almak üçin ulanylýar.

15.6.5. Howply çiş döredijiler

Howply çiş (zlokaçestwennyý otýok, gazly infeksiýa, ýaraly gazly çiş, anaerob infeksiýa, gazly gangrena) – ýiti geçýän kontagioz däl (ýokanç däl) ýaraly infeksiýa, patogen klostridiýalaryň uly topary bilen ýüze çykarylýar.

Kesel bedeniň ýumşak dokumalarynyň çalt ýaýraýan agyrlý çiş bilen, ol dokumalaryň dargamagy, şol ýerde gazyň emele gelmegi we bedeniň umumy zäherlenmegi bilen häsiýetlendirilýär.

Kesel adamlarda we mallarda duş gelýär. Gara mallarda kesel sygyr guzlandan soň, hasam göle kynlyk bilen çykanda, doguryş ýollarynda ýara emele gelende şonuň ýaly hem göle taşlanandan soň bolup biler. Howply çiş polimikrob etiologiýaly kesel. Infeksion hadysanyň ösmeginde klostridiýalaryň uly topary gatnaşýar.

Howply çiş – birnäçe mikrobalaryň döredýän keseli. Keseliň döremeginde *Clostridium* urugynyň şu görnüşleriniň orny uludyr: *Cl. septicum*, *Cl. perfringens*, *Cl. novyi*, *Cl. histolyticum*, *Cl. sordelli*.

Oba hojalyk mallarynda köplenç *Cl. septicum* kesel döredýär. Garyşan infeksiýa hem az duşmaýar. Zeperlenen dokumalarda käwagt proteolitiki häsiýeti bolan *Cl. sporogenes* i tapmak bolýar. Ol dokumalaryň çüýräp dargamagyna kömek edýär, netijede keseliň geçişi agyrlaşýar.

***Clostridium septicum* (Vibrio septique)** – anaerob bakteriýa, L. Paster we Žubert tarapyndan 1871-nji ýylda sygryň maslygyndan tapylypdyr.

Morfologiýasy. *Cl. septicum* – polimorf, grampoložitel, kapsulasyz, hereketli taýajyklardyr. Uzynlygy 2-10 mkm, ini 0,8-2 mkm. Toprakda-da, suwda-da iýmitlendiriş gurşawlarynda-da we infisirlenen bedende hem spora emele getirýär. Kulturadan taýýarlanylýan preparatlarda olar aýry-aýry ýa-da keltejik zynjyrlar ýaly ýerleşýärler, bagyrdan, ekssudatdan taýýarlanylýan preparatda bolsa 500 mkm uzynlykdaky sapajyklar ýaly ýerleşýärler.

Ösüş häsiýetleri. Talaply anaerob. EPBÇ-da *Cl. septicum* gurşawyň endigan bulanmagy we gazyň emele gelmegi bilen pajarlap ösýär. 48 sagatda bakteriýalar probirkanyň düýbüne çökýärler we çorba durlanýar. Beýnili gurşawda gowy ösýär. Sreda garalmaýar, gaz emele gelmeýär. Optimal pH 7,6, temperatura 37-38 °C. Glýukozaly ganly agarda gemoliziniň giň zolagyny emele getirýär.

Biohimiki häsiýetleri. Kislota we gaz emele getirmek bilen glýukozany, laktozany, galaktozany maltozany, salisini dargadýar, süýdi haýal uýadýar, saharozany seýrek fermentirleýär. Kükürtli wodorod we ammiak emele getirýär, indol emele getirmeýär. Želatini haýal suwukandyrýar, doňan syworotkany suwuklandyrmaýar. Gliserini we manniti dargatmaýar.

Toksin emele getirmegi. *Cl. septicum* çylşyrymly ýokary derejede işjeň ekzotoksin işläp çykarýar.

Toksiniň düzüminde dört ergin komponent bar: alfa-letal (öldüriji), nekrotik, gemolitik, beta-kisloroda durnuksyz gemolizin, eritrositleriň tiz eremegine getirýär, gamma-gialuronidaza fermenti düzümi goýunlaryň, atlaryň we adamyň eritrositlerini eredýär (lizirleýär).

Antigen gurluşy. O we H antigeni bar. *Cl. septicum* bilen *Cl. shavoei*-niň umumy sporaly antigenleri bar. Olary O-antigen boýunça aratapawutlandyryp bolýar. Bu kesel döredijiniň 6 serologik warianty bar.

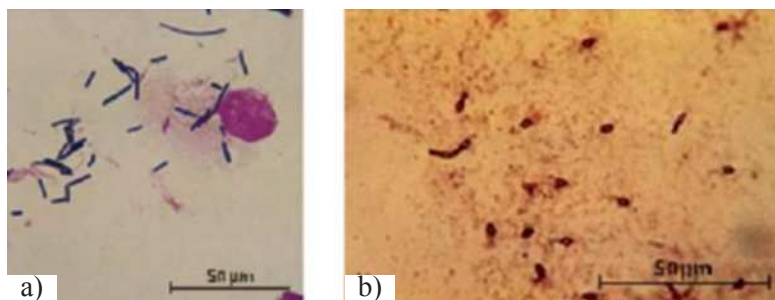
Durnuklylygy. Daşky gurşawyň dürli şertleriniň täsirine wegetatiw formalary çalt ölýärler. Kisloroda duýgur. Sporalar durnukly. Toprakda bu bakteriýa köpeliş we birnäçe ýyllap saklanyp bilýär.

Patogenliligi. Mallarda we adamda gazly gangrenany, goýunlarda bradzot keselini döredýär. Kesel döredijä atlar, gara mallar, goýunlar, doňuzlar duýgurdyr. Hemme tejribe haýwanlar üçin patogen, ýöne biosynag üçin esasan deňiz alakalaryny ulanýarlar. Kesel ýokuşdyrylan haýwanlar (deri asty ýa-da myşsa) 8-20 sagatdan gazly çişniň alamatlary bilen ölýärler. Açylyp görülende hamy ýeňillik bilen aýrylýar, deri asty kletçatka gyzyly reňkde, myşsalar çişen, gan öýülen we gaz düwmejikleri bilen doly bolýar. Döş kapasasynda we garyň boşlugynda suwuklyk ýygnaýar.

Cl. perfringens. Tebigatda giň ýaýran, hemme ýerde duşýar, hasam toprakda köp duş gelýär. Mikrobyň patogen ştamyny tezek bilen hapalanan topraktan tapýarlar. Patogen şamlaryň esasy saklaýjylary (rezerwuary) – sagat mallardyr. Olaryň aşgazan içegesinde bakteriýa köpeliş we tezek bilen daşky gurşawa çykarylýar. Şeýlelikde, ot-iým, öri meýdanlar, toprak başda *Cl. perfringens*-iň wegetatiw soňra spora görnüşleri bilen hapalanýar.

Morfologiýasy. *Cl. perfringens* herketsiz, žgutikleri ýok, uçlary tegelenen, ýeterlik ýogyn taýajyklar, uzynlygy 4-8 mkm, ini 0,6-1,5 mkm (20-nji surat). Dürli şertleriň täsirine (antibiotikler, sredanyň düzümi we başgalar) bakteriýanyň şekili güýçli üýtgeýär: ösdürimlerde adaty öýjükler bilen bir hatarda kelte ýogyn taýajyklar, käwagt şar şekilli görnüşler, ýa-da uzyn 100-145 mkm uzynlykdaky sapajyklar görünýär. Taýajyklar köplenç egrelen bolýar. Mallaryň bedeninde mikrob kapsula emele getirýär, ol mikrobyň bedeniniň daşyna açyk çyzmyk (obodok) bilen aýlanan. Çyrşak ýönekeý usul bilen boýalanda hem görünýär. Wirulent şamlarda kapsula inli we fagositoza has durnukly bolýar.

Esasy boýaglar bilen gowy reňklenýär. Grampoložitel.



20-nji surat. *Clostridium perfringens*:

a – Gram boýunça boýalan preparatda; *b* – *Cl. Sporogenes* – tennis raketkasyna (taýajyklaryna) meňzeş sporaly taýajyklar

Ösüş aýratynlyklary. *Cl. perfringens* talaply anaeroblardan däl. Kitta-Tarossiň sredasynda eýýäm 3-4 sagat ösenden soň sreda endigan bulanýar we gaz emele getirýär. Gaz emele gelmegi glýukozanyň, izomaltozanyň ajamagynda, myşsaň we bagryň glikogenini dargadanda bolup geçýär. 3-5 gije-gündizden sreda durlanýar we bol ak çökündi çökýär. Ganly agarda 12-18 sagatda uşak (2-4 mm) koloniýalar emele getirýär. Olar gemoliziň giň zolagy bilen aýlanandyr we kislorodyň täsirine zeýtun ýa-da ýaşylymytyl reňki alýar. Koloniýalar togalak, şireli, gümmez şekilli, ýylmanak ýalpyldawuk we olaryň gyralary tekiz bolýar.

Süýtde 8-10 sagatdan dykyz öýjük-öýjük lagta görünýär, ol lagta köplenç emele gelen gaz bilen probirkanyň dykysyna çenli ýokary galýar. Beýnili sreda garalmaýar.

Biohimiki häsiýetleri. *Cl. perfringens*-de proteolitiki ferment bar. Goýalan syworotkany we gaýnadylan etiň bölejigini 2-7 gije-gündizden suwuklandyrýar. *Cl. perfringens*-iň häsiýetli alamatlarynyň biri onuň lakmusly süýdi kerpiç reňkli lagtanyň emele gelmegi we süýtli syworotkanyň durlanmagy bilen uýadylmagydyr. Kislota we gaz emele getirmek bilen glýukozany, galaktozany, maltozany, laktozany, lewulezi, saharozany fermentirleýär, manniti we dulsiti fermentirlemeýär. Käbir şamlar gliserini we inulini dargadýar.

Toksin emele getirişi. *Cl. perfringens* çylşyrymly ekzotoksin işleýär. Esasy zäherli şertlere şular deňişli: alfa-toksin fosfolipaza – letal (öldüriji), nekrotiki, gemolitiki we sitopatogen täsirleri bolan esasy şertleriň biri; beta-toksin – letal, nekrotik faktor; gamma-toksin – gemolitiki işjeňligi bolmadyk, letal faktor; delta-toksin – letal we gemolitik zäher; epsilon-toksin – öldüriji nekrotoksiki, tripsin bilen işjeňlendirilýär; beta-toksin; ýota toksin, lýambda-toksin, mi-toksin, ni-toksin.

Antigen gurluşy. 6 serologik wariantlary bar: A, B, C, D, E, F.

Durnuklylygy. Wegetatiw öýjükler durnuksyz, sporalar bolsa durnukly. A serowariantyň şamlarynyň sporalary 100 °C-da gyzdyrylmaga 1-3 sagat çydaýar.

Patogenliligi. *Cl. perfringens*-iň hemme serowarlary adamda we haýwanlarda gazly gangrenany döredýär. Käbir wariantlary guzularyň anaerob dizenteriyasyny (iç geçmesini), goýunlaryň we göleleriň enterotoksemiýasyny döredýärler. Tejribelikde kepderiler, serçeler örän duýgur, towşanlar, ak syçanlar we alakalar bolsa has durnukly.

Clostridium novyi (Cl. oedematiens) 1883-nji ýylda Nowi deňiz alakanyň maslygyndan tapýar.

Morfologiýasy. Iri, polimorf, göni ýa-da az-owlak egreden, tegelenen, gyralary käwagt çapylan ýaly taýajyklar, uzynlygy 4-8 mkm, ini 1-1,5 mkm. Bakteriýa 3-5 ýa-da köpräk öýjüklerden ybarat bolan keltejik zynjyrlar emele getirýär. Ýaş ösdürimlerde hereketli (peritrih), kislorodyň bar ýerinde hereket etmeýär. Tegelek ýa-da süýri subterminal sporalar emele getirýär. Adaty anilin boýaglaryň spirtli-suwly erginlerinde gowy boýalýar. Ýaş wegetatiw öýjükler grampoložitel, könelişen ösdürimlerde gramotrisatel.

Ösüş aýratynlyklary. Talaply anaeroblaryň biri. Kitta-Tarossiň sredasynda çorbany az-owlak bulandyryp we gaz emele getirip ösýär, we ýakymсыз ys çykarýar. Soňra çorba durlanýar we sredanyň düýbüne pagtaň übtüğine meňzeş çökündi çökýär. Glýukozaly ganly agarda бүдүр-сүдүр çal reňkli gyralary seçekli ýaglygyň seçegi ýaly koloniýalar emele gelýär. Olaryň daşy örülen sapaklar ýaly bolýar. Koloniýalar gemoliziň zolagy bilen aýlanandyr. Glýukozaly agarda koloniýalaryň sütüni merjimek (çeçewisa), pagtanyň übtügi ýaly sarymtyl ýa-da goňyr reňkli koloniýalar emele getirýär. Ekilenden soň 36-48 sagatdan agar gaz emele gelmegi zerarly bölünýär.

Beýnili sreda garalmaýar. Süýdi haýallyk bilen uýadýar.

Biohimiki häsiýetleri. Serowariantlaryň gandy dargadyş ukyby deň däl. Kessel döredijiniň (*Cl. novyi*) A, B, C serowarlary glýukozany, fruktozany we maltozany fermentirleýär, D serowar bolsa diňe glýukozany fermentirleýär. Proteolitik häsiýeti gowşak bildirýär.

Antigen gurluşy. *Cl. novyi* dört serologik warianty bar: A, B, C, D.

A serowar (*Cl. novyi*) adamda we haýwanlarda gazly gangrenany, goýunlaryň bardzotyny döredýär.

B serowar (*Cl. gigas*) goýunlaryň infeksiion nekrozly gepatitini döredýär, şeýle hem adamda we ot iýýän mallarda gazly gangrenany, gara mallarda we doňuzlarda – infeksiion nekrotiki gepatiti döredýär.

C serowar (*Cl. bubalorum*) gäwmişlerde dowamly osteomieliti döredýär.

D serowar (*Cl. haemolyticum*) gara mallarda ikterogemoglobinuriýany döredýär.

Durnuklylygy. Wegetatiw öýjükleriň durnuklylygy beýleki patogen anaeroblaryňky ýaly. Göni düşýän gün şöhleleri olary 24-48 sagatda öldürýär,

ultramelewşe şöhle – 20-30, 80 °C-da, gyzdyrmaklyk 20, gaýnatmaklyk 5 minutda öldürýär.

Patogenezi. Howply çiş çuň ýara düşende döreyär. Kesel köplenç ölüm bilen gutarýar. Tejribe haýwanlardan has duýgury deňiz alakalarydyr.

***Clostridium histolyticum*.** Bu bakteriýany 1916-njy ýylda Weýnberg we Segen gazly gangrena bilen kesellän adamdan tapýarlar. Ýaraly anaerob infeksiýalarda *Clostridium histolyticum* adaty beýlekilerden seýrek duşýar. Atlarda *Clostridium histolyticum* ýeke-täk ýaraly infeksiýany döredijidir. Bu mikrob adamyň we haýwanlaryň içegeleriniň tebigy ýaşajylarydyr.

Morfologiýasy. *Cl. histolyticum* grampoložitel taýajyklar uzynlygy 3-5 mkm, ini 0,2-0,5 mkm, köne ösdürimlerde süýri, sporalary merkezi we subterminal ýerleşýär. Bedende spora emele getirmeýär. Peritrih hereketli kapsula emele getirmeýär. Anilin boýaglaryň spirtli-suwly erginlerinde gowy boýalýarlar.

Ösüş aýratynlyklary. Kitta-Tarossiň sredasynda gaz emele getirmeýär, çorba endigan bulanýar, soňra çökündi çökýär we çorba durlanýar. Ganly agarda ösdürilende 24-48 sagatdan uşak çyg damjasy ýaly, 0,5-1,0 mm ululykdaky koloniýalar emele gelýär. Beýnili sreda 2-3 günden garalýar.

Biohimiki häsiýetleri. *Cl. histolyticum*. Gantlaryň birinem fermentirlemeýär. Diňe käbir şamlary glýukozany kislota emele getirmän dargadýar. Proteolitik işjeňligi güýçli. Indol emele getirmeýär. Ösdürimlerde kükürtli wodorod çykarýar.

Toksin emele getirmegi. Baş komponentden durýan zäher işleýär: alfa, beta, gamma, delta, epsilon toksinler. *Cl. histolyticum* dezoksiribonukleazany hem işläp çykarýar.

Durnuklylygy. Beýleki gazly gangrenany döredýän patogen anaeroblaryňky ýaly.

Patogenliligi. Diňe şu mikrob bilen döredilen kesel az duşýar. Mikrobyň diňe S-görnüşü patogen.

Cl. histolyticum bilen geçýän gazly gangrena örän agyr geçýär, çuň ýerleşýän ýumşak dokumalar çalt dargaýar we köplenç ölüm bilen gutarýar. Basillany erän myşsarlarda we garyn boşlugyndaky suwuklykda tapyp bolýar.

***Clostridium sordelli*.** 1922-nji ýylda Sordelli tarapyndan gazly gangrena bilen kesellän adamdan tapylýar.

Morfologiýasy. *Cl. sordelli* polimorf uçlary tegelenen taýajyklar, uzynlygy 3-8 we ini 1,2-1,5 mkm. Bakteriýa ýeke-ýekeden we 2-3 öýjükdən, seýrek zynjyr görnüşli ýerleşýär. Süýri, merkezi we subterminal ýerleşýän sporalar emele getirýär. Olary ösdürimlerde görüp bolýar. Peritrih, ýaş ösdürimlerde hereketi has güýçli. Kapsulasy ýok. Grampoložitel.

Ösüş aýratynlyklary. Talaply anaerob. Kitta-Tarossiň sredasynda 24 sagatdan çorbany güýçli bulandyryp we gaz emele getirmek bilen ösýär. Köne ösdürimlerde süýnmek şire emele gelýär. Seýsleriň ganly agarynda 24-48 sagatdan az-ow-

lak güberçek çalymtyl-ak, gyalary bitekiz, gemoliziň insiz zolagy bilen aýlanan koloniýalar emele gelýär.

Biohimiki häsiýetleri. Glýukozany, maltozany, fruktozany fermentirleýär, laktozany we saharozany dargatmaýar. Ptoteazany işläp çykarýar. Myşsalary we ýumurtganyň agyny (belogyny) bişirýär. Ammiak we kükürtli wodorod çykarýar. Indol emele getirmeýär, nitratlary nitritlere gaýtarmaýar.

Cl. sordelliniň wirulent şamlary ýokary işjeňligi bolan termolabil letal nekrotoksin emele getirýär. Lesitinaza C, gialuronidazany, kislota durnuksyz gemolizini işläp çykarýar. Ureaza we fibrinozly fermentleri hem bar.

Patogenliligi. Mikrob gara mallaryň anaerob enterotoksemiýasynda we goýunlaryň bradzotynda duş gelýär.

Tejribe haýwanlardan deňiz alakalary, towşanlar, syçanlar, pişikler we kepderiler duýgur. 48 sagatlyk çorbadaky ösdürimler myşsa ýa-da deri asty sanjylanda 24 sagatdan olary öldürýär. Materialyň sanjylan ýerinde želatina meňzeş reňksiz ýa-da gülgüne-gyzyl reňkli çiş emele gelýär. Kāwagt bolsa gaz düwmejikleri çykýar.

Howply çişň patogenezi. Gazly infeksiýanyň patogenezinde iki döwür tapawutlandyrylýar: infeksiýa we toksiki. Infeksiýa döwürde mikrob zeperlenen ojakda güýçli köpelip başlaýar we çalt bedeniň hemme dokumalaryna we agzalaryna ýaýraýar. Eýýäm 1 sagatdan mikrob myşsalarda we içki agzalarda tapdyrýar.

Ikinji, toksiki döwür emele gelen zäherleriň dokumalara ýaýramagy netijesinde emele gelýän üýtgemeler bilen bagly bolýar. Patologik hadysanyň geçişi ilki bilen klostridiýalaryň işläp çykarýan zäherli komponentleriniň düzümi bilen belli edilýär. Gan dokumalardan ganyň suwuk bölegini (plazmanyň) we eritrositleriň, leykositleriň, monositleriň çykmagy çişň emele gelmegine getirýär. Çiş suwuklygynda nekroz döredýän we beloklary dargadýan zäherleriň bolmagy sebäpli, birleşdiriji we myşsa dokumalary dargaýar. Şol bir wagtyň özünde klostridiýalaryň fermentleriniň täsirine güýçli gaz emele gelmeklik başlanýar. Dokumalarda geçýän çylşyrymly üýtgemeler klostridiýalaryň çalt köpelmegine amatly şert döredýär. Şol bir wagtyň özünde leykositleriň we makrofgalaryň işjeňligi basylýar. Zäherlenme zerarly merkezi nerw, dem alyş ulgamlaryna zeper ýetýär, ýüregiň işi bozulýar we bu hadysalar ölüme getirýär.

Anyklanylyşy. Barlag üçin material bolup zeperlenen dokumanyň ekssudaty, bölejikleri goýunlaryň maslygyndan çopansöýer, inçe içegäniň bölegi hyzmat edýär. Barlag şu yzygiderlikde geçirilýär: mikroskopirlemek, iýmitlendiriş sradalara ekmek, ösüş aýratynlyklaryny, biohimiki häsiýetlerini hasaba almak, tejribe haýwanlarda biosynag goýmak.

Klostridiýalaryň görnüşi we serowarlary gomologik antitoksiki syworotkany ulanyp neýtrallaşma reaksiýasynda anyklanylýar.

Immunitet. Bu keselde immunitet antitoksiki bolýar.

Keseliň wagtal-wagtal (sporodiki) döreýänligi, ony döretmäge mikrobalaryň birnäçesiniň gatnaşýanlygy we çalt geçýänligi sebäpli howply çişniň önüni almak üçin geçirilmeli çäreler tejribelikde ulanylmaýar.

Ýaralaryň hapalanmagyna şübhe giden wagtlary immun önüni almak üçin poliwalent antitoksiki syworotka, şeýle hem antibiotikler ulanylýar.

15.6.6. Goýunlaryň bradzot keselini dörediji

Bradzot – goýunlaryň ýiti geçýän ýokanç däl keseli, çopansöýeriň, onikibarmak içegäniň alawlanmasy we ýymit siňdiriş ýollarynda gazyň toplanmak alamatlary bilen häsiýetlendirilýär. Kesel malyň ölümi bilen gutarýar.

Dowardarçylyk bilen iş salyşýan ýurtlaryň hemmesinde duşýar. Türkmenistanda 1962-nji ýylda günorta-gündogar Garagumda, Mary welaýatynyň maldarçylyk hojalyklarynyň öri meýdanlarynda, Wekilbazar etrabyňyň daýhan birleşikleriniň käbirlerinde goýunlaryň arasynda bradzot keseliniň güýçli epizootiýasy boldy.

Keseliň çeşmesi – keselli goýunlar. Kesel geçilerde we doňuzlarda hem bolýanlygy ýüze çykarylady.

Bradzoty dörediji – *Cl. septicum*.

Barlag üçin çopansöýeriň we onikibarmak içegäniň içindäki zatlar bilen bogulan bölekleri alynýar, şeýle hem parenhimatoz agzalaryň myşsanyň bölejikleri, çiş ýerden dokuma, turba şekilli süňk ugradylýar. Barlanýan material täze bolmaly. Mikrobiologiki barlaglaryň yzygiderligi edil howply çişdäki ýaly. ***Maslygy açmak gadagandyr!***

Keseliň önüni almak üçin bradzota, enterotoksemiýa, howply çişe, guzularyň dizenteriyasyna garşy konsentirlenen gidrookisalyuminli poliwalent waksina, şeýle hem goýunlaryň klostridiozyna garşy poliwalent anatoksin ulanylýar.

15.6.7. Infeksion anaerob enterotoksemiýany döredijiler

Infeksion anaerob enterotoksemiýa – umumy toksemiýa (zäherlenme) we bakteriemiýa bilen geçýän kesel. Bu kesel bilen oba hojalyk mallarynyň hemme görnüşleri keselleýär. Duşýan keseller: guzularyň anaerob dizenteriyasy (iç geçmesi), goýunlaryň infeksiion enterotoksemiýasy, gara mallaryň infeksiion enterotoksemiýasy we başgalar.

Guzularyň anaerob iç geçmesi – ýiti toksikoinfeksiýa bolup, onuň bilen ýaňy doglan guzular ilkinji baş gününde keselleýär. Kesel gemorragiki içege zäherlenme (enterotoksemiýa) bilen we ýokary ölümlilik bilen häsiýetlendirilýär. Kesel *Cl. perfringens*-iň B serowary bilen döredilýär.

Barlag üçin material bolup täze maslyk ýa-da içegäniň iki tarapyndan bogulyp alnan bir bölegi, turba şekilli süňk hyzmat edýär.

Kesel inçe içegäniň içinden alnan materialdan biosynag geçirip zäheri tapyp anyklanylýar.

Keseliň önüni almak üçin waksina we anatoksin ulanylýar (goýunlaryň brad-zotyna seret). Enterotoksemiýadan abadan däl hojalyklarda bogaz goýunlary wak-sinirleýärler, sebäbi olardan dogulan guzular owuz süýdi bilen antibedenleri alar ýaly.

Goýunlaryň infeksiion enterotoksemiýasy – (ýumşak böwrek keseli). Hemme ýaşdaky goýunlaryň keseli. Kesel içegedäki bakteriýalaryň çykarýan zäherleriniň sor-ulmagy netijesinde ýüze çykýar. Kesel ýyldyrym çaltlygynda, ýiti we dowamly geçip biler. Ýyldyrym çaltlygynda geçende kesel duýdansyz başlanýar we mal tiz wagtdan ölýär. Maslyk açylanda bir ýa-da iki böwregiň hem ýumşaklygyny görüp bolýar.

Kesel dörediji bolup *Cl. perfringens*-iň D serowary (*B. ovitoxicus*), seýrek bolsa C serowary hyzmat edýär. Kesel hemme ýerde duşýar. Kesellän mallarda 7-10 aýa çekýän immunitet döreýär.

Keseliň önüni almak maksady bilen polianatoksin we poliwalent waksina ulanylýar.

Passiw immunizasiýa üçin antitoksiki syworotka ulanylýar.

15.7. Gramotrisatel taýajyklar (spora emele getirmeýän)

15.7.1. Nekrobakteriozy dörediji

Nekrobakterioz – öý we ýabany haýwanlaryň köp görnüşleriniň infeksiion ke-seli. Kesel deriniň, nemli bardalaryň, içki agzalaryň we aýaklaryň iriňli-nekrotik alawlanmasy bilen häsiýetlendirilýär.

Kesel ir döwürden bäri belli we şu atlara eýe bolan: toýnak çüýremesi, doda-gyň keli, guzularyň enzootiki stomatiti, göleleriň difteriýasy, atlaryň suwly gangre-nasy, demirgazyk sugunlaryň toýnak keseli, jojuklaryň nekrotiki stomatiti.

Nekrobakteriozy döredijini 1881-nji ýylda R. Koh açýar. 1882-nji ýylda ony Leffler aýdyň ýazýar. Bu kesel Türkmenistanda goýunlarda köp duşýar.

Morfologiýasy. Kesel dörediji – *Fusobacterium necrophorum*, *Fusobacteri-um* urugyna degişli. Polimorf (dürli şekilli) hereketsiz bakteriýa, spora we kapsula emele getirmeýär, gramotrisatel. Täze materialdan taýýarlanan çyrşakda 0,5-1,5 mkm ini we 1,5-3 mkm uzynlygy bolan taýajyklar görnüşinde ýa-da uzyn (30-400 mkm) sapajyklar görnüşinde duşýar. Siliň fuksini, leffleriň gögi, şeýle hem Mu-romsewiň usuly boýunça gowy boýalýar. Adaty anilin boýaglar bilen birsydyrgyn boýalmaýar. Könelişen ösdürimlerden we dowamly geçýän zeperlenen ojaklardan taýýarlanan çyrşakda olar kelte 0,7-4 mkm uzynlykda we 0,3-0,5 mkm ini bolan taýajyklar görnüşinde duşýar, digir-digir boýalýarlar, boýalyşy birsydyrgyn däl, köplenç uçlary has güýçli boýalýar.

Ösüş aýratynlyklary. Fuzabakteriýalar – obligat (hökmany) anaeroblar. Fuzo-bakteriýalaryň arassa ösdürimini almak örän kyn. Sebäbi olar deri zeperlenmelerde

köplenç beýleki bakteriýalar – stafilokokklar, streptokokklar bilen assosiasiýada gelyärler. Keselli mallaryň içki agzalaryndan – bagyrdan, dalakdan, öýkenden arassa ösdürim almak ýeňil düşýär. Deriniň zeperlenen ýerinden materialy nekrozly dokuma bilen sagat dokumanyň çäginde alynýar.

Fuzobakteriýalary ösdürmek üçin Kitta-Tarossiň sredasy, Marteniň çorbasy, Hottingeriň bagyrlý çorbasy, syworotkaly – glýukozaly ganly agar, ýarym suwuk agar, beýnili sreda ulanylýar. Kitta-Tarossiň sredasynda 10-20% täze öküzi syworotkasy, 0,2-0,5% glýukoza ýa-da drožnyň ekstrakty goşulsa mikroblaryň ösüşi has güýçli bolýar. Kitta-Tarossiň sredasynda 24-48 sagatdan çorba bulanýar we bagryň böljekleriniň üstüne pagtanyň übtügi ýaly çökündi çökýär; 5-8 gije-gündizden soň sreda durlanýar, ýarma meňzeş çökündi çökýär we çaykalanda çorba endigan bulanýar. Glýukozaly ganly agarda koloniýalar gemoliziň zolagy bilen aýlanan. Koloniýalaryň üsti ýylmanak, tutuksy. Aerob şertlerde-de koloniýalar ösüp bilýär, ýöne olar tutuksy, bütür-sütür bolýar. Mikrob beýnili sredada gowy ösýär, kükürtli wodorodyň emele gelmegi sebäpli sreda garalýar.

Biohimiki häsiýetleri. Fuzobakteriýalar – hemoorganotroflar, olaryň käbiri gantlary fermentirlemeýär, oňa derek peptonlary fermentirleýär, beýlekilerinde saharolitiki işjeňlik bar. *Fusobacterium necrophorum* kislota we gaz emele getirmek bilen arabinozany, glýukozany, galaktozany, lewulezi, maltozany, saharozany, salisini fermentirleýär. Laktozany fermentirleýşi gowşak. Želatini we goýalan syworotkany suwuklandyрмаýar, ýumurtganyň belogyny goýaltmaýar, indol we kükürtli wodorod emele getirýär. Ammiak çykarmaýar. Nitratlary nitritlere gaýtarmaýar.

Durnuklylygy. Nekrobakteriozy dörediji gaty bir durnukly däl. Şeýle-de bolsa daşky gurşawda ep-esli wagtyň dowamynda saklanyp bilýär.

Göni düşýän gün şöhesiniň täsirine 12 sagatdan soň ölýär, doňdurylan ýagdaýda 30-40 gije-gündiz ölmän saklanyp bilýär. 65 °C-da gyzdyrylanda 15 minutdan, 70 °C gyzdyrylanda 10 minutdan, gaýnadylanda şol bada ölýär. Natriniň ýa-da kalsiniň gidroksidiniň 5%-li ergini 10 minutdan, kreoliniň 2,5%-li ergini 20 minutdan, lizolyň 5%-li ergini – 9 minutdan, fenolyň 2%-li ergini 2 minutdan soň öldürýär. Fuzobakteriýalar dowamly wagtda, mal ýataklarynda ýa-da çygly çüýrüntgili ýerlerde saklanyp bilýär.

Patogenliligi. Tebigy şertlerde nekrobakterioz bilen gylýallar, gara mallar, gäwmişler, goýunlar, geçiler, doňuzlar, itler, pişikler, towuklar, gazlar, ýabany haýwanlardan – sugunlar, dag goçlary, zebalar, lamalar, begemotlar, alakalar keselleýärler. Nekrobakterioza adam hem duýgurdyr. Tejribe haýwanlardan has duýgurlary towşanlar we ak syçanlar.

Tebigatda kesel döredijiniň tebigy saklaýjysy (rezerwuary) bolup sagat mallaryň aşgazan içege ýollary hyzmat edýär. Kesel dörediji daşky gurşawa mallaryň sülekeyi, peşewi, tezegi arkaly çykarylýar. Kesel ýara infeksiýalardaky ýaly ýokuşýar, ýagny zeperlenen deriniň ýa-da nemli bardanyň üsti arkaly. Kesel dörediji topra-

gyň, ýataklardaky dersiniň, hapalaryň, ot-iýmiň mallara seredilýän gurallaryň üsti bilen geçýär.

Keseliň ýokuşmagyna we ýaýramagyna mal ýataklaryň hapalygy, çyglylygyň artykmaç bolmagy, mallaryň aýaklarynyň ýenjilmegi, mallary hasam ýaş mallary (guzulary) gaty çöp-çalamly ýerlerde bakmaklyk (çöp-çalam toýnagynyň arasyna çümüp ony zeperleýärler) ýardam edýär.

Kesel agsyl keselinde ikinji infeksiýa hökmünde döräp biler.

Patogenezi. Mikrobyň giren ýerinde onuň köpelmegi üçin amatly şert bolsa, hususanda dokumalara çuň ýara düşse we aerasiýa bolmasa patologik hadysa ösüp başlaýar. Başda kiçijik ýara emele gelýär, soňra alawlanma hadysasy töwerekdäki dokumalara ýaýraýar, gan damarlaryň diwarlary zeperlenýär, köp mukdarda fibrin ýygnaýar, belok çykýar, tromblar emele gelýär. Netijede myşsalar ölýär. Ikinji nekrotiki ojakdan kesel dörediji metastaz usuly bilen öýkene, içegä, bagyra, dalaga, beýnä we beýleki agzalara geçýär. Ikinji patologiki hadysanyň ýerleşýän ýerine baglylykda bronhopnewmoniýa, plewrit, peritonit, abscessler, flegmonalar we şuna meňzeşler ýüze çykýar. Hat-da keseliň ýeňil geçýän ýagdaýlarynda garyşan infeksiýanyň ösmegi zerarly kesel ölüm howpyny salýar.

Anyklanylyşy. Kesel epizootologiki maglumatlaryň, kliniki alamatlaryň, patanatomiki üýtgemeleriň we barlaghana barlaglaryň netijesinde anyklanylýar.

Barlag üçin zeperlenen we onuň töweregindäki dokuma ugradylýar. Maýda mallaryň maslygy tutuşlygyna ugradylýar. Patologik material mikroskopirlenýär, iýmit sredalara ekilýär, arassa ösdürim alynýar, biosynag goýulýar.

Immunitet. Durnukyl däl. Keseliň önüni almak üçin gara mallaryň nekrobakteriozyna garşy iki düzümlü (komponentli) “Nekowak-waksina ulanylýar.

Bejeriş işleri ýörite enjamlaşdyrylan ýerde himiopreparatlar (ýod we başgalar), sulfanilamidler, antibiotikler (hlortetrasiklin, terramisin, dibiomisin, penisillin) we başgalar bilen geçirilýär.

15.7.2. Enterobakteriýalar

Enterobacteriaceae maşgalasynyň *Eubacteriales* (hususy bakteriýalar) hataryna degişlidir. Iň soňky klassifikasiýa (1984) görä özüne 12 urugy birleşdirýär: *Escherichai*, *Edwarsiella*, *Citrobacter*, *Salmonella*, *Shigella*, *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Hafnia*, *Serratia*, *Proteus*, *Iersinia* we *Erwinia*. Oba hojalyk mallarynyň patologiýasynda *Escherichia*, *Proteus* we *Iersinia* uruglaryň wekilleleriniň ähmiýeti has uludyr.

Enterobakteriýalar tebigatda giň ýaýrandyrlar. Olaryň arasynda patogenliler, şertli patogenliler we saprofitler bar. Patogen görnüşler we tipler biri-birinden kliniki alamatlary bilen tapawutlanýan keseller – içege infeksiýalar, pnewmoniýalar, mallarda köpçülikleýin iç taşlama (owlak, guzy, göle, jojuk taşlamagy) artritler,

mastitler we başgalary ýüze çykarýarlar, şonuň üçin maşgalanyň ady ol bakteriýalaryň ýaşaýan ýerine we ýokuşýan ýollaryna has laýyk gelýär.

15.7.2.1. Kolibakteriozy döredijiler

Kolibakteriozy dörediji – *Escherichia coli*, ičege taýajygy. Ol 1885-nji ýylda Eşerih tarapyndan adamlaryň nejasatyndan tapylypdyr. Soňra olarda O, K we H antigenler ýüze çykaryldy. 1947-nji ýylda Kaufman olaryň serologiki klassifikasiýasyny işläp düzýär. Berdžiniň bakteriýalary kesgitleýjisi boýunça *Escherichia urugy* başynjy bölümçä *Enterobacteriaceae maşgalasyna girilzdi*.

Ičege taýajyklary adamlaryň, süýdemdirijileriň, guşlaryň, balyklaryň, süýrenijileriň, amfibiýalaryň we mör-möjekleriň ýogyn içegesiniň hemişelik ýaşajylydyr. Olar toprakda, dersde, suwda we dürli zatlarda bolýarlar. Patogen serotipleri ýaş mallaryň, hasam doglandan soňky ilki günleri kolibakterioz keselini ýüze çykarýarlar.

Kolibakterioz – ýaş oba hojalyk mallarynyň, şol sanda guşlaryň, sütünli haýwanlaryň ýiti geçýän infeksiýa keselidir. Keselli mallaryň içi geçýär, depressiw ýagdaýa düşýär, gowşaklyk ösýär we olary ölüme getirýär.

Göleler köplenç ilkinji 3-5 günlükkä keselleýärler. Kesel köpçülikleýin stasionar we ýokary ölüm bilen geçýär. Septiki enterotoksemik we enterit görnüşde geçýär.

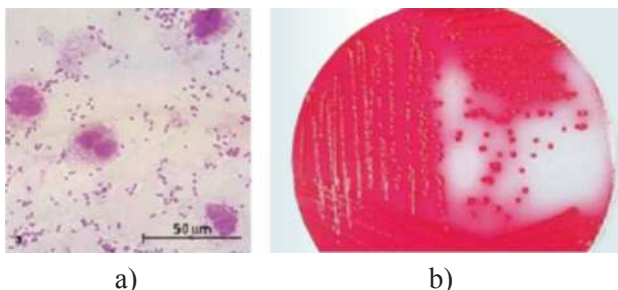
Morfologiýasy. Polimorf, hereketli (peritrih) taýajyklar. Hereketsiz görnüşleri hem duşýar. Taýajyklar göni, uçjagazlary tegelenen bolýar, ýeke-ýekeden, seýrek ýagdaýda iki-ikiden ýerleşýärler (*21-nji surat*). Gramotrisatel, spora emele getirmeýär. Käbirleri aňsatlyk bilen görüp bolýan kapsula emele getirýär. Köpüsi kapsula emele getirmeýärler. Ululygy uşak kokkobakteriýalardan (0–0,5 mkm) – has uly, ýogyn taýajyklara (uzynlygy 2–3 mkm, ini 0,5–0,8 mkm) çenli bolup bilýär.

Ösüş aýratynlyklary. Aerob we fakultatiw anaerob. Optimal temperatura 37–38 °C, pH – 7,2–7,5, iýmit sredalara gaty bir talaply däl. Suwuk sredalarda onuň endigan bulanmagy bilen we aňsat dargaýan çökündiniň emele gelmegi bilen ösýär.

EPA – da 16–20 sagatdan soň çygly, tegelek gyralary tekiz, ýylmanak, çalymtyl reňkli koloniýalar emele getirýär. Endo sredada koloniýalaryň iki görnüşi emele gelýär: metal öwüşginli açyk-malina reňkli ýa-da reňksiz, ikinji görnüşi açyk-gyzyl gülgüne reňkli aýlawly 2–3 mm diametrli koloniýalar. Lewiniň sredasynda ösen ösdürimler gara-melewşe ýa-da gara reňkli bolýar.

Biohimiki häsiýetleri. Kislota we gaz emele getirmek bilen glýukozany, manniti, laktozany fermentirleýär. Saharozany we dulsiti fermentirleýşi hemişelik däl; adoniti we inoziti üýtgetmeýär. Indol emele getirýär, kükürtli wodorod emele getirmeýär.

Metilrot bilen položitel reaksiýa berýär. Foges-Proskaueriň reaksiýasy bilen bolsa otrisatel netije berýär. Nitratlary nitritlere gaýtarýar, moçewinany dargatmaýar.



21-nji surat. İçege taýajygy. *Echerihia coli*:

a – gram boýunça boýalan preparatda; b – endo agarda ösüşi

Antigen gurluşy. Antigenleriň 3 görnüşini saklaýar: O-somatik, K-diwarjygyňky we H-žgutigiňki.

O-antigen termostabil, öýjügiň 100 °C temperaturanyň we alkogolyň täsirine dargamaýar. Lipid – polisaharid-protein toplum (endotoksin), belokly düzümler – immunogen häsiýetli, lipid-zäherliligi, polisaharid-serologik özboluşlylygy üpjün edýär.

K-antigenler – ýüzdäki ýa-da kapsuladaky antigenler, L, B, A bilen bellenilýär. B antigen termolabil. 60 °C-da 1 sagatda aktiwligini ýitirýär. İçege taýajygynyň her tipi mahsus bolan aýratynlygy bilen tapawutlanýar.

L-antigenler hem termolabildirler. 100 °C-da 1 sagatdan dargaýar, örän zäherli.

A-antigen – termostabil, 120 °C-da 2,5 sagadyň dowamynda dargaýar.

H-antigen – belok tebigatly, termolabil, onlarça dürli görnüşi bar. Kaufman we başglar eşerihýalaryň antigen gurluşyny arap sanlary bilen bellemegi maslahat berdiler, mysal üçin 0111: 84: H2. eşerihýalarda O-antigenleriň 150-den gowrak topary, K-antigenleriň 88, we H-antigenleriň 49 topary anyklanyldy. Antigenleriň dürli utgaşyklary içege taýajygynyň serologiki tipleriniň mahsuslygyny belli edýär. Onuň bolsa sistematikada ähmiýeti bar.

Durnuklylygy. Ýokary temperatura durnukly däl. 60 °C-da 15 minutda ölýär. 100 °C-da bolsa şol bada ölýär. Dezinfeksiýa üçin ulanylýan serişdeleriň hemmesiniň täsirine (hloramin, iýji natriý, formaldegid, karbol kislotasy we başgalar) tiz ölýärler.

Eşerihýalar neomisine, polimiksine, ampisilline, tetrasikline we sulfanilamid preparatlara duýgurdyrlar. Streptomisine bolsa gaty duýgurdyr. A.Grasiýa 1925-nji ýylda içege taýajygynyň ösdüriminde antibiotiki madda – kolisinleri tapýar.

Patogenliligi. *E. coli*-niň patogenliligi 13-15 g agramly ak syçanlaryň garyn boşlugyna materialy sançmak (göýbermek) bilen anyklanylýar. Kolibakterioz bilen

keselli mallardan bölünip alnan içege taýajyklary syçanlar üçin patogen bolýarlar, sagat mallardan alnanlary bolsa – patogen däl.

Patogen ştamlar termolabil ekzotoksin we termostabil (durnukly) endotoksin çykarýarlar. Güýçli gemolizin, neýrotoksin, fibrinolizin işleýän serotipleri hem bar.

Patogenezi. Göleler iýip-içýän zatlarynyň üsti bilen, ýagny agyz boşlugyndan keselleýärler. Burun, bokurdak boşlugynyň üsti bilen we düwünçek göwredäkä hem kesel ýokuşyp bilýär.

Enterotoksimik görnüşde eşerihýalar inçe içegede we has çaltrak çopan-söýerde köpeliýärler. Şol ýerde endotoksinler we köp mukdarda bakteriýalar toplanýar. Bakteriýalaryň ölmegi netijesinde endotoksinler boşaýarlar, olar bolsa ýerli alawlanma hadysasyny emele getirýär. Ondan başga-da endotoksinler limfa ulgama aralaşýarlar (giryärler), netijede agyr toksemiýa ýüze çykýar, ol bolsa göleleriň tiz wagtdan ölmegine getirýär.

Septiki görnüşde eşerihýalar içegäniň diwaryndan ilki çözüniň limfa mázlerine, soňra bolsa limfanyň umumy akymyna düşýär. Bu bolsa enterite we sepsise getirýär. Kolibakteriozyň patogenezi bedeniň anatomik we fiziologik aýratynlyklarynyň uly ähmiýeti bar: aşgazan şiresiniň turşulygynyň pes bolmagy, limfa mázleriň we bagryň päsgeçilik funksiýasynyň gowşamagy, gamma globulinleriň bolmazlygy we b. Kesel garyşan infeksiýada agyr geçýär. Keseliň döremegine owuz süýdiniň gijä galyp berilmegi hem ýardam edýär.

Anyklanylyşy. Patmaterial – täze maslyk, turba şekilli süňk, öthalta bilen bagryň bölegi, dalak, böwrek, iki ujy daňylan inçe içegäniň bölegi, kelle beýnisi. Keselli mallardan tezek alynýar.

Barlag şu yzygiderlikde geçirilýär.

1. Agzalardan we gandan ýasalan preparatlary Gramyň usuly bilen boýamak hem-de mikroskopda görmek.

2. EPC, EPA, Endoň we Lewiniň sredalaryna ekmek, arassa ösdürimini bölüp almak.

3. Fermentatiw we biohimiki häsiýetlerini öwrenmek.

4. Patogenliligini 3 sany ak syçana sanjyp bilmeklik. Guşlardan alnan bakteriýalary 3 sany jüýjäniň garyn boşlugyna 1 mlrd dozada sanjyp anyklamak. Soňra ölen tejribe haýwanlary bakterologik barlamaklyk.

5. Bölüp alnan arassa ösdürimiň antibiotiklere bolan duýgurlygyny anyklamak.

6. Serologik aratapawutlandyrmaklyk. Agglýutinasıya reaksiýasyny goýmak üçin her ösdürimden 2 antigen taýýarlama. O-antigeni anyklamak üçin 100 °C-da 1 sagadyň dowamynda öldürilen ösdürim we B-antigeni anyklamak üçin janly ösdürim (1 ml-de 56 mlrd mikrob) alynýar. Tipospesifik kolisyworotka ulanylsa bir antigen saklaýan serotipler bilen goýulanda, ony (mikroblary) awtoklawirlemeli.

Immunitet. Kolibakterioz ýaş mallaryň keseli bolany üçin olarda (kesel, mal doglandan soň 2-3 günlükkä ýüze çykýar) waksinalary ulanmak öz manysyny

ýetirýär. Şonuň üçin gamma globulinleri (immun syworotka, enesiniň gany) ulanmak maslahat berilýär.

Biopreparatlar. Ýaňy bolan gölelere, guzylara we başgalara giperimmun syworotkalary, gamma globulinleri sançmaly. Bakteriofaglary antibiotikler bilen ulanmaklyk gowy bejeriş netijesini berýär. Antibiotiklerden biomisin, streptomisin, lewomisetin, neomisin, monomisin, polimiksin gowy netije berýär. Sulfazoly, ftazoly, furazolidony, disulfany hem ulanmak maslahat berilýär.

Göleleriň kolibakteriozy (kolibasillioz, eşerihoz) dünýäniň köp ýurtlarynda giň ýaýrandyr. Örän uly ykdysady zyýan ýetirýär. Göleleriň eşerihiozlaryndan has ýaýran serotipleri şulardyr: 08, 09, 015, 078, 086, 0101, 041, 0115, 0117, 0119, 017, 02, 026, 020, 027, 055, 035.

Jojuklaryň kolibakterioz keseli. Keseliň ýüze çykan wagtyna we häsiýetine baglylykda täze bolan jojuklaryň (3-4 hepdelik) çişme keseline (kolibakteriotoksemiýa) we süýtten aýrylan jojuklaryň keseline bölünýär. Eşerihiozlaryň jojuklar üçin patogen serogruppalary şulardyr: 08, 0138, 0139, 0141, 026, 018, 045, 055, 0127, 0142.

Ýaş jojuklarda (ilkinji günleri) kesel ýiti, toksemiýa (zäherlenme) we sepsis görnüşlerinde geçýär. Jojuklaryň çişme keselinde endamýň gysga wagtlaýyn temperaturasynyň galmagy bilen başlaýar. Soňra temperatura kada düşýär we gabagyň, burnuň derisiniň aşagynda suwuklyk ýygnaýp çişmegi, hereket edişiniň bozulmagy, damar çekme, ysytma we başga alamatlar bolýar.

15.7.2.2. Salmonellýozlary döredijiler

Salmonellalar *Enterobacteriaceae* maşgalasynyň *Salmonella* urugyna degişlidir. Bu urugda 5 kiçi urug we salmonellalaryň birnäçe görnüşi bardyr. Mallarda kesel ýüze çykarmakda salmonellalaryň şu aşakdaky görnüşleri has uly ähmiýete eýedir: *S. enteritidis* (dublin), *S. choleraesuis* (suipestifer), *S. typhysuis*, *S. abortusequi*, *S. abortusovis*, *S. pullorum* (gallinarum), *S. typhimurium*.

Häzirki döwürde salmonellalaryň 2 müňe golaý serologik wariantlarynyň barlygy anyklanyldy.

Salmonellalar – paratifoz bakteriýalar, serologik babatda garyndaş, adamlar we haýwanlar üçin ýa-da bir wagtyň özünde ikisi üçin hem patogen bedenlerdir.

Tebigy şertde salmonellalar göleleri, guzulary, jojuklary, guşlary, gemrijileri, taýçanaklary, sütüklü haýwanlary keselledýär (Nikitin, 1971; Stepanyan, 1977). Salmonellalar tejribe haýwanlara, has hem ak syçanlara wirulentlidir. Türkmenistanda E. G. Stepanyanyň (1977) getiren maglumatlaryna görä adamlaryň arasynda salmonellalaryň 44 serologik topary aýlanýar. Haýwanlaryň arasynda olar deň ýaýran däldir, ýagny sygyrlarda salmonellalaryň 8, goýunlarda 6, doňuzlarda 5, düýelerde 1, itlerde 3, pişiklerde 1, towuklarda 7, gemrijilerde 7 serologik topary belenildi. Şonuň bilen birlikde *S. typhimurium*, *S. tennessee*, *S. anatum* barlanýan

haýwanlaryň galapyn hemmesinde diýen ýaly tapyldy, ýöne goýunlarda, serçelerde we gemrijilerde has köpräk tapyldy (Semaško, Stepanyän 1961; Sarahatunow, 1968; Stepanyän, 1977).

Salmonellalaryň ilkinji (başlangyç) infeksiýalary – ýaş mallaryň salmonellez keselleri, pulloroz, adamlaryň tif keseli we başgalar, ikinjisi bolsa gaýra üzülýän bakterial we wirus keseller – ýaş mallaryň öýken alawlanmasyny, doňuzlaryň mergi keselini we beýlekileri, ýüze çykarýar.

Salmonellez keseli esasan, garyn-ichege ýollaryna zeper ýetirmek bilen geçýär. Ýiti görnüşde geçýär we septik görnüşde ýüze çykýar.

19-njy asyryň 70-nji ýyllaryna çenli salmonellez toksikoinfeksiýalara degişli hasap edilýärdi. Bollinger öz kárdeşleri bilen 1876-njy ýylda adamlaryň iýmit bilen zäherlenmegi septik-piýemik keseller bilen kesellän mallaryň etini iýmekleri bilen baglydygyna üns beripdir. 1885-nji ýylda amerikan weterinar lukmanlary Salmon we Smit gyrgyn keselinden ölen doňuzdan tapan mikroblaryna Bact. Suipestipher diýip at dakypdyrlar. Bu açyş baradaky habary Salmon we Smit çap edýärler. 1888-nji ýylda Gertner zäherlenmeden ölen adamyň dalagyndan we zäherlenmä sebäp bolan sygyr etinden şol bir mikroby tapýar. 1892-nji ýylda Leffler ölen syçanlardan tapylan mikroba Baet. typhimurium diýip at dakýar. 1934-nji ýylda Halkara komissiýasy (nomenklatura barada) ýokarda agzalan keselleri döredijilere salmonellalar (kesel döredijini ilkinji bolup gören Salmonyň hormatyna) diýip atlandyrmaly diýen resmi karary kabul edýär. Häzirki döwürde iki müňden gowrak serologik wariantlaryň barlygy anyklanyldy, olaryň hemmesi *Salmonella* urugyna jemlenildi.

Morfologiýasy. Salmonellalar uçlary tegelenen uşak taýajyklardyr, uzynlygy 1-4 mkm, ýogynlygy 0,3-0,8 mkm, käwagt süýri ýa-da sapak görnüşli şekilde duşýar (mysal üçin köne ösdürimlerde). *S. pullorum*-dan özgesi hereketli, peritrihler, anilin boýaglar bilen aňsat boýalýarlar. Gramotrisatel, spora we kapsula emele getirmeýärler. Preparatda köplenç ýeke-ýekeden, tertipsiz ýerleşýärler.

Ösüş häsiýetleri. Salmonellalar aerob we fakultatiw anaeroblardyr. Adaty iýmit srdalarda gowy ösýär. Ösmegi üçin optimal temperatura 37-38 °C sredanyň Ph-y 7,2-7,6. Ösdürmek üçin has köp ulanylýan sredalar şulardyr: Endoň agary, Ploskirewiň sredasy, Lewiniň agary, wismut-sulfit agar we başgalar. Endoň, Lewiniň, Ploskirewiň sredalarynda salmonellalar reňksiz, ýa-da çalymtyl-gök reňkli koloniýalar emele getirýär, wismut-sulfit agarda bolsa gara reňkli, metal öwüşginli koloniýalar emele getirýär. EPC-da sreda endigan bulanýar, probirkanyň düýbünde agymtyl-çal reňkli çökündi çökýär, çorba gaýmaklaýar. EPA-da ýylmanak, reňksiz dury ýa-da tutuksy çalymtyl-gök reňkli gyralary tekiz koloniýalar emele gelýär.

Biohimiki häsiýetleri. Salmonellanyň fermentatiw işjeňligi onuň görnüşine we tipine, käwagt bolsa ştamyna hem baglylykda üýtgap durýar. Kislota we gaz emele getirmek bilen glýukozany, galaktozany, mannozany, fruktozany, arabinozany, ksilozany, ramnozany, manniti, dulsiti, sorbiti dargadýar, nitratlary nitritlere gaýtarýar, kükürtli

wodorod emele getirýär. Glýukozany salmonellalaryň hemme tipleri gaz emele getirmek bilen dargadýar, ýöne käbir şamlary *S. typhimurium*, *S. gallinarum*, *S. typhisu*, *S. abortus equi*, *S. dublin*, *S. anatum* glýukozany dargadanda gaz emele gelmeýär. Moçewinany, laktozany, saharozany, salisini fermentirlemeýärler, Salmonellalaryň köp görnüşleri zelatinany suwuklandyрмаýar, indol emele getirmeýär.

Durnuklylygy. Duzlaryň yokary konsentrasiyasyna, käbir kislotalara we 60-75 °C temperatura durnuklydyr. 60 °C temperaturada 1 sagadyň dowamynda ýaşayşa bolan ukubyny saklaýar, 100 °C-da bolsa şol bada ölýär, Duzlanan we tüssede kakadylan önümlerde, şonuň yaly hem gaýnadylan etde birnäçe aý, toprakda, dersde, suwda 9-10 ay, doňdurylanda 4-5 aýdan gowrak wagt saklanýar. Göni düşýän gün şöhesiniň täsirine 5-10 sagatdan soň ölýär. Doňdurylan gök önümlerde 2 hepdeden 2,5 aýa çenli saklanýar. Dezinfisirleýji serişdelerden fenolyň, formaldegidiň, natriniň gidrookisiniň 2%-li erginleri salmonellalary 10-15 minutda öldürýärler.

Salmonellalar gentamisine, neomisine, tetrasiklin hatarynyň preparatlaryna, lewomisetine, streptomisine duýgurdyr. Sulfanilamid preparatlara duýgurlygy pesrāk.

Salmonellalaryň antigen gurluşy Kaufman we Uaýt tarapyndan işlendi. Salmonellalaryň hem, eşerihýalaryňky yaly, çylşyrymly antigen gurluşy bar. Olar O-antigen (somatik) we H-antigeni (žgutik) saklaýar. Käbir salmonellalarda K-antigen hem bar.

Himiki düzümi boýunça salmonellalaryň O-antigeni eşerihýalaryň şol antigenine meňzeşdir. Olar biri-birinden diňe polisaharid komponentiň ahyrky bölekleriniň gurluşy bilen tapawutlanýarlar, H-antigen iki dürli fazada duşýar: aýratyn 1-nji fazada we aýratyn däl, ýa-da toparlaýyn 2-nji fazada. Eger salmonellalar žgutik antigeniň ikisini hem özünde saklasa, olara iki fazaly, eger birini saklasa bir fazaly antigenler diýilýär. Salmonellanyň her tipi ya-da görnüşi birnäçe somatik we žgutik antigenlerini saklap bilýär. O we H antigenler dürli antitelalaryň emele gelmegine getirýär, emele gelen antitelolar agglýutinatynyň alamatyna görä biri-birinden tapawutlanýarlar. Agglýutinasiýa uşak dänejikli, H-agglýutinasiýa bolsa pagta übtügi yaly iri agglýutinat emele getirýär.

Kaufmanyň we Uaýtyň shemasy boýunça salmonellalara, öň belleýşimiz ýaly, 2000-den gowrak serologik wariant girýär (4 kiçi uruga degişli). Bu shemanyň esasynda salmonellalaryň O-antigeniniň serologik toparlara birleşdirilen umumylygy ýatandyr. Serologik toparlar latyn elipbiýsiniň baş harplary bilen bellenýär: A, B, C, D, E, F we şuna meňzeşler. Salmonellalaryň toparlarynyň içindäki aratapawutlandyrylyşy H-antigenleriniň aýratynlyklary esasynda geçirilýär. 1-nji faza latyn elipbiýsiniň kiçi harpy bilen bellenýär: a, b, c, d, e, f we şuna meňzeşler. Ikinji faza bolsa arap sanlary 1, 2, 3, 4 we käwagt latyn harplar bilen (n, x, ...) bellenýär. Her serologik wariant antigen formulasyna laýyklykda görnüşleriň biriniň ady dakylýar, mysal üçin *S. enteritidis* 1, 9, 12.

Towşanlary immunizirlemek arkaly salmonellalary aratapawutlandyrmak üçin her antigene monoreseptor syworotkalar taýýarlanýar. Salmonellalaryň antigen häsiýetlerini öwrenmekligiň esasynda ilki bilen mikroblaryň O-antigeni boýunça toparlaýyn antigene degişlidigi belli edilýär, soňra bolsa H-monoreseptor syworotkalaryň kömegi bilen haýsy tipe degişlidigi kesgitlenýär. Şu usul salmonellalaryň antigen gurluşynyň dolulygy barada baha bermäge mümkinçilik berýär we antigen üýtgeýjiligi (wariasiýa) belli edilýär (haýsy hem bolsa bir antigeniň üýtgemegi ýa-da ýitmegi).

Salmonellalaryň antigen gurluşyny bilmeklik hasam waksina taýýarlananda ulanylýan şamlary seçip almakda gerek bolýar. Salmonellalaryň antigen gurluşynyň, bakteriýalaryň aşakdaky uruglary bilen umumylygy takyklandy: *Escherichia*, *Citrobacter*, *Brucella*, *Listeria*, *Pasteurella*, *Aeromonas*. Brusellalaryň salmonellalar bilen antigen gurluşynyň baglanyşygynyň uly ähmiýeti bar: brusellez bilen keselli ýa-da keseli geçiren mallaryň ganynyň syworotkalary salmonellez antigeni bilen reaksiýa girip bilýär, bu bolsa anyklaýyşda ýalňyşlyklaryň ýüze çykmagyna getirip biler.

Patogenliligi. Salmonellalaryň patogenliligi olaryň ýaşaýyş döwründe çykarýan ekzo we endotoksinlerine baglydyr. Endotoksin toplumy keseliň ýüze çykmagyna getirýär. Endotoksiniň esasy komponenti (düzümi) polisahariddir. Onuň molekulasy iki düzümden durýar: polisaharid we lipid. Endotoksinler içegäniň gemorragik alawlanmasyna, doňuzlarda we ýyrtyjy haýwanlarda iýmit zäherlenmä getirýär. Ekzotoksinler ýokary derejedäki zäherlerdir, agzalara we dokumalara saýlap täsir edýär.

Patogenezi. Esasan alimenter (agyzy boşlugyndan) we aerogen ýollar bilen kesel ýokuşýar. Adamlar salmonellalar köplenç açyk suw çeşmeleriniň üsti bilen geçýär (Ýarmolik, 1963; Stepanyan, 1977). Çaganyň enesiniň göwresinde ösüş döwründe we transowarial (ýumurtganyň üsti bilen) ýol bilen hem keseliň yokuşmagy mümkin. Salmonellalar başda inçe içegede köpeliýärler, soňra içegäniň ösüntgilerinden limfa ulgamyna gana düşýär we gan akymy bilen parenhimatoz agzalara dargadylýar. Salmonellalar şol yerde köpelip, soňra köp mukdarda toplanýar, olar öleni we darganda endotoksinler çykýar, ol bolsa agzalaryň dokumalarynda alawlanma, distrofik, nekrobiotik we beýleki üýtgemelere getirýär. İçegäniň we peşew haltasynyň seroz we nemli bardalarynda gan öýülmek bolýar. Keselli haýwanlar salmonellalary esasan tezek, burnundan akýan suwuklyk we peşew bilen, guşlar bolsa tezegin we ýumurtganyň üsti bilen çykarýar. Salmonellýozda bakteriýa göterijilik bellendi (Fedotow, Kozemýakin, 1954). Salmonellany göteriji haýwanlar, infeksiýanyň çeşmesi bolmakdan başgada, adamlaryň şol mallaryň etinden zäherlenmegine getirip biler.

Anyklanylyşy. Keselli mallardan barlag üçin gan, burundan akýan suwuklyk, tezek alynýar. Öli mallardan – täze maslyk, taşlanan iç, içki (parahimatoz) agzalaryň bölejikleri (öt halta bilen bagyryň bölejigi, limfa mäsler, dalak, öýken, böwrek, süňk) alynýar. Alnan material EPC-a, EPA-a we differensial sredalara – Endo, Ploskirewiň sredalaryna, wismut-sulfit agara ekilýär. Iýmitlendiriş sredalarda

ösdürilen salmonellalar ösüş, morfologik, biohimiki we antigen häsiýetleri boýunça bar bolan görkezmelere laýyklykda aratapawutlandyrylýar.

Ganyň syworotkasy agglýutinasiýa reaksiýasynda antitelolaryň titrini anyklamak üçin salmonellez antigeni bilen barlanylýar.

Antitelolaryň flýuoressirleýji usuly. Bu usul salmonellalary tapmagyň çaltlaşdyrylan (ekspres) usulydyr. Şu usul bilen salmonellalary etde we beýleki patmateriallarda, hatda material çüýräp ugran hem bolsa, görüp bolýar. Barlanýan materialdan preparat taýýarlap, metil ya-da etil spirtinde berkidip, flýuoressirleýji salmonellez syworotkanyň garyndysy bilen täsir etmeli, preparaty ýuwmaly, guratmaly we lýuminessent mikroskopda görmeli.

Fag bilen salmonellalaryň tipini anyklamak. Faglar salmonellanyň belli bir toparyny ýa-da tipini lizirläp (eredip) bilýär. Salmonellalaryň tipleriniň faglary doly öwrenilmedik.

Immunitet. Immunitetiň esasynda gumoral we öýjük faktorlar ýatýar. Salmonellýozlardaky immunitetiň infeksiýa garşy häsiýeti bar diýen düşüňje bar. Şonuň bilen birlikde, mümkin gadar, toksine garşy goranyşy belli bir derejede ähmiýete eýedir. Mallaryň bedeninde antigen gyjyndyrma jogap edip agglýutinlar, presipitinler, komplementi baglaýjy antitelolar we bakteriolyzinler toplanýar. Immunitetiň emele gelmeginde O-antigen esasy orny eýeleýär.

Göleleriň salmonellýozyny döredijiler. Esasy sebäpkärleri: *S. dublin*, *S. enteritidis*, *S. rostock*, *S. typhimurium*. Göleleriň salmonellýoz keselini dörediji bakteriýalar adamlar üçin hem howplydyr. Keselli mallaryň etini we bakteriýalar düşen süýt önümleri iýlende adamlaryň zäherlenmegi mümkin. Gölelerde kesel ýiti we dowamly geçýär. Ysytma (lihoradka), içegäniň işiniň bozulmagy, öýken alawlanmasy bellenýär. Keseliň esasy çeşmesi bolup keselli mallar, şonuň yaly hem tomus aýlary birnäçe sagat yssy yerde saklanan süýt, aýran hyzmat edýär. Bakteriýa bedenden tezek we burun suwuklygy bilen çykýar.

Biopreparatlar. 1932-nji ýylda S. M. Wyşelesskiý öz işdeşleri bilen çorbaly farmolwaksinany taýýarlaýar. Häzirki döwürde göleleri we bogaz sygyrlary immunizirlemek üçin, göleleriň salmonellýoz keselinden saplanmadyk hojalyklarda konsentirlenen kwassyly waksinalary, şeýle hem öli waksinalary ulanmak maslahat berilýär. Hünärmenleriň köpüsi öli waksinalar beýleki çäreler bilen bilelikde ulanylanda hemme wagt göleleriň salmonellýoz keselini ýok edip bilmeýär diýip hasap edýärler. Öli waksinalaryň täsiriniň ýeterlikli dældigini göz önünde tutup, köp ýurtlarda salmonellalaryň gowşadylan (attenuirlenen) şamlaryndan taýýarlanan janly waksinalary üstünlik bilen ulanýarlar. Attenuirlenen (gowşadylan) şamlaryň mallaryň bedeninde köpelmek häsiýeti pes bolýar, fagositler duýgur bolýar we leykositlerde köpeliş bilmeýärler.

Öňüni alyş çäre hökmünde täze doglan gölelere, dogulandan soň ilkinji günlerinde ajöze 30-50 mg salmonellýoz fagyny içirmeklik maslahat berilýär. Fagy bermegi her 5-7 günden, iki aýyň dowamynda gaýtalap durmaly. Şonuň ýaly hem

göleleriň we beýleki mallaryň kolibakteriozyna garşy poliwalent ýa-da göleleriň paratif we kolibakterioz kesellerine garşy biwalent syworotkalary ulanylýar.

Antibiotiklerden hlormisetin ýa-da onuň sintetiki analogy lewomisetin ulanylanda gowy netije alyndy. Bu keseli bejermekde tetrasiklin we neomisin hem gowy täsir edýär. Salmonellýozdaky öýken alawlanmasynyň başga mikroflora bilen gaýra üzülyänligi sebäpli ýokarda agzalyp geçilen antibiotikler bilen bir hatarda bisilini ýa-da ampisillini (10-20 birlik/kg) myşsa sançmak we sulfanilamid preparatlar bermek maslahat berilýär.

Doňuzlaryň salmonellýozyny döredijiler. Esasy sebäpkärleri: *S. choleraesuis*, *S. typhisuis*, seýrek ýagdaýda *S. typhimurium*, *S. dublin*. Kesele 1,5 aýdan 4 aýa çenli ýaşdaky jojuklar has duýgur, esasanam süýtden aýryljak ýada ýaňyrak aýrylan jojuklar duýgur bolýar. Kesel ysytma (lihoradka), diareýa alamatlar, inçe we ýogyn içegede degeneratiw hadysanyň ýüze çykmagy bilen geçýär.

Öňüni alyş çäreleri. M. M. Iwanow (1984) *S. choleraesuis*, *S. typhimuriumleri*ň (8-10 gije-gündiz ösdüriminden) we bakterial massasyndan 12 günlük ösdürimden durýan farmolwaksinananyň toplumyny önümçilige hödürleýär we girizipdir. Deponent hökmünde hlory kalsiýni ulanypdyr. Jojuklary 15 günlükden 3 tapgyr, her 7-10 günden bir gezek waksinirlemeli.

A. G. Malýawiniň 1955-nji ýylda taýýarlan waksinasy jojuklaryň salmonellýoz, pasterillýoz we diplokokk septisemiýasyndan abadan däl hojalyklarda öňüni almak maksatlar üçin ulanylýar. Şeýle hem profilaktik maksat bilen doňuzlaryň salmonellýozyna garşy TS-177 ştamdan taýýarlanan gury janly waksina ulanylýar. Waksina *S. choleraesuis*-iň TS-177 attenuirlenen ştamyndan taýýarlanylýar. Iki hepdelik kliniki sagat jojuklaryň hemmesi waksinirlenýär.

Öňüni alyş we bejeriş maksat bilen immun syworotka ulanylýar.

Antibiotiklerden neomisin, tetrasklinler sulfanilamid preparatlar bilen utgaşdyrylyp berlende gowy netije alynýar.

Goýunlaryň salmonellýozyny döredijiler. Esasy sebäpkäri *S. abortusovis*, käwagt *S. typhimurium*, *S. anatum*. Kesel köp ýurtlarda ýaýrandyr. Bu kesel bilen goýunlaryň hemme ýaşdakylary keselleýärler, bogazlylygynyň ikinji ýarymynda kesellän goýunlaryň guzy taşlamagy mümkin. Kesel epizootiýa görnüşinde geçýär, goýunlaryň ölümliligi 10-15%, guzularyňky bolsa 60% çenli ýetip biler. Täze bolan guzularda kesel bakteriemiýa we enterit görnüşinde geçýär, uly ýaşdaky mallarda öýken alawlanmasy we artrit ýüze çykýar.

Biopreparatlar. Goýunlaryň we guzularyň paratifine garşy anatoksin waksina we konsentirlenen formolwaksina hödürlendi. Häzirki döwürde poliwalent farmol-tiomersal waksina ulanylýar, bu waksina farmolwaksinadan has netijeli we goýunlaryň salmonellýozynda guzy taşlamagynyň öňüni alýar. Öňüni alyş we bejeriş maksatlary bilen immun syworotka ulanylýar. Antibiotiklerden tetrasiklinler, neomisin, lewomisetin, sintomisin, sulfanilamid preparatlar bilen utgaşdyrylyp ulanylanda gowy netije berýär. Şonuň bilen bir wagtyň özünde gammaglobulin we

neomisini myşsa ursañ gowy netije berýär. Dibiomisin (prolangirleýji preparat), ditetrasiklin, furazolidon hem gowy netije berýär.

Atlaryň salmonellýozyny döredijiler. *S. abortusequi*, *S. typhimurium*. Kesel baýtallaryň wagtyndan öň guzlamagy (taýçanak taşlamagy), ýa-da ýaşayşa ukypsyz bolan nesil bermegi bilen häsiýetlendirilýär. Taýçanaklarda kesel bakteremiýa, umumy zäherlenme, enterit, hroniki poliartrit we tapdan düşme alamatlary bilen geçýär we olaryň ölümüne getirýär. Keseli dörediji 1893-nji ýylda Amerikada Smit we Kilboru we 1901-nji ýylda Russiýada D.W. Polýanskiý tarypndan açylypdyr. Ýörite önüni alyş serişdeler ýok. Bejermek üçin norsulfazol, neomisin, lewomisetin, tetrasiklin ulanylýar.

Guşlaryň salmonellýozyny (pulloroz) döredijiler. *S. pullorum*, *S. gallinarum*, *S. typhimurium* seýrek ýagdaýda *S. enteritidis*, *S. anatum*, *S. infantis* we beýlekiler uly guşlarda hroniki, alamatsyz, seýrek ýiti görnüşde geçýär. Jüýjelerde 15 günlüğe çenli, septik ýiti görnüşde geçýär. Pulloroz bilen kesellän guş ömürlik bu keseli döredijini göteriji bolup galýar we keseli öz nesline geçirýär. Immunitet bu keselde steril däl. Keseliň önüni almak üçin ýörite serişdeler ýok. Guşlary köpçülikleýin barlamak we salmonellalary göterijileri ýüze çykarmak üçin agglýutinasıýa reaksiýasynyň ganly damja usuly ulanylýar.

Suwguşlarynyň salmonellýozyny S. typhimurium seýrek S. anatum we başgalar döredýär, ördek, gaz kähalatlarada towuk jüýjelri keselleýär. 6-20 günlük ördek we gaz jüýjeleriniň arasynda salmonellýoz ýiti görnüşde geçýär. Iki ýarym aýlykdan uly jüýjelerde kesel hroniki (dowamly), uly ördeklerde we gazlarda latent görnüşde geçýär.

15.7.3. Iýersinalar

Iýersinalar (*Yersinia*) taýajyk görnüşli gramotrisatel bakterialaryň enterobakteriýalar (Enterobacteriaceae) maşgalasynyň *Yersina* urugyna degişlidir. Haýwanlar we adam üçin patogen görnüşler: *Yersinia pestis* antropozoonoz gyrgyny dörediji; *Yersinia pseudotuberculosis* – psewdotuberkulýozy dörediji; *Yersina enterocolitica* – içege iýersiniozy dörediji.

15.7.3.1. Antropozoonoz gyrgyny dörediji

Antropozonoz gyrgyny dörediji (*Yersinia pestis*) ýiti geçýän infeksiýa keseli döredýär. Ol agyr zäherlenme, limfoulgamynyň zeperlenmegi, septisemiýanyň alamatlarynyň bolmagy bilen häsiýetlendirilýär. Gyrgyn – tebigy ojakly kesel, kesel dörediji tebigy şertlerde gemirjileriň arasynda, biziň çöllerimizde bolsa, esasan köp sanly duşýan boz syçanlarynyň (bolşaya pesçanka) arasynda giňden ýaýrandyr. Kesel döredijini köplenç büreler geçirýär. Oba hojalyk mallardan bu keseli döredijä esasan düýe duýgurdyr. Düýeler gemirjileriň arasynda epizootiýa dörende keselleýärler. Adama kesel köplenç keselli ýa-da kesel geçiren düýelerden geçýär.

Öňki döwürlerde Türkmenistanda hem kesel giň ýaýran ekeni we wagtal-wagtal möwç alyp bütin obany boşadýan halatlary hem az bolmandyr. Häzirki döwürde geçiriliýän önüni alyş çäreleriň netijesinde gyrgyn keseli duşanok.

Gyrgynyň tebigy ojaklary Türkmenistanda hem giň ýaýran ekeni. Ir wagtlardan bäri halkyň arasynda käbir ýerler gorkuly, “eýeli”, “jynly” hasap edilýän ekeni. Adamlar ýata suwly ýerleriň, batgalyklaryň, syçanlaryň çybynalaryň, aýakçylaryň köp ýerleriniň agyr keselleriň ojagy bolýandygyny aňypdyrlar. Emma ylmy taýdan düşündirip bilmänlerinden soň, şol yerleri dini wakalar bilen baglanyşdyrýan wagt-lary az bolmandyr. Eger bir guýynyň oýunda adamlara tiz ýokuşýan howply ke-seller, mysal üçin gyrgyn, mergi döräýse, onda şol guýynyň oýunyň we töwereginiň birnäçe ýyllap adamlar üçin gorkulydygyny bilipdirler. Şonuň üçin hem bilmeýän adamlara duýduryş bolsun diýip, çelgi ýasap, ondan hem goýnuň süňkini, eşegin, düýäniň kelle çanagyny, ýylanyň gowuny, gara keçäniň letdesini we şuna meňzeş zatlardan asyşdyryp goýýar ekenler. Halkyň arasyndaky dörän maglumatlary we şu ugurda geçirilen ylmy işleri jemläp akademik Ý. N. Pawlowskiý 1939-njy ýyl-da tebigy ojakly keseller baradaky taglymaty hödürleýär. Ol taglymat dünýäniň hemme ýurtlaryndaky alymlar tarapyndan ykrar edildi.

Gyrgynyň bakteriýasyny 1894-nji ýylda Kitazato we Iýersen Gonkong-da gyrgynyň epizootiýasy döwürinde açypdyrlar. Iýerseniň hormatyna ol uruga “iýersiniýa” diýen at dakylpdyr.

Morfologiýasy. *Yersina pestis* – polimorf gramotrisatel taýajyklar, uzynlygy 1-2 mkm, ini 0,3-0,5 mkm spora emele getirmeýär, žgutigi ýok. Çygly we turşy iýmitlendiriş sredalarda 37 °C-da ösdürilende taýajyklaryň töwereginde un sepilen ýaly gabyk görnüşli kapsula emele gelýär. Haýwanlaryň agzalaryndan taýýarlanan preparatlarda kesel döredijini tapmak örän kyn.

Gyrgynyň bakteriýasy hemme anilin boýaglar bilen bipolar bolýar, ýagny uçlary gowy boýalyp aralygynyň boýalyşy gowşak bolýar, esasan Leffleriň gögi we Romanonskiý – Gimza boýunça gowy boýalýar. Taýajyk şekilli mikroblar ke-selli mallaryň agzalaryndan taýýarlanan çyrşaklarda duşýar (kesel ýiti geçende), kesel dowamly (hroniki) görnüşde geçse kesel dörediji şar şekilli bolýar we olaryň boýalmasy kynlaşýar. Kesel dörediji 1-2 gije-gündizlik çorbaly ösdürimde bipolar bolýarlar, keltejik ýa-da uzyn zynjyr şekilli ýerleşýärler, agarly Petrin okarasyn-da ösen ösdürimler bolsa ownuk kelte taýajyklar görnüşinde we uçlarynyň boýalyşy (bipolarlyk) gowy bildirmeýär. Probirkadaky çygly gyşardylyan agarda ösdürilen ösdürimlerde bipolar boýalyşy aýdyň bildirýär.

Ösüş aýratynlyklary. Fakultativ anaerob. Adaty iýmitlendiriş sredalarda 28-30 °C-da we 7,0-7,2 pH-da gowy ösýär. Ösüş haýal geçýär, şonuň üçin sreda stimulyatorlar (gowy ösmegine itergi bolar ýaly gan, natriniň sulfaty we başgalar) goşulýar. Agarda ýalpyldawyk, çalymtyl, dury, gara aýdyň merkezi güberçeğräk uşak däneli we ýasy, gyralary tolkun şekilli jähge meňzeş koloniýalary emele ge-

tirip ösýär. Wagtyň geçmegi bilen koloniýalar goňur öwüşgin atýar. Öňki öwüşgini ýitýär, 37 °C-da ösdürilen koloniýalar ýagijymak bolýar. Kāwagt bakteriologik halka ýelmeşip sünýär. Probirkadaky gyşardylan agarda çalymtyl, şepbeşik, nāzik, dury örtükli bolup ösýär. EPÇ-da sredanyň ýüzünde nāzik örtük emele gelýär, probirka çaykalanda çorbanyň düýbünde uzyn sapajyklar sallanýar we pagtanyň übtügi ýaly çökündi çökýär. Ilkinji ösdürimlerde köplenç bñdñr-sñdñr R-görnñşli koloniýalar emele gelýär, olar wirulent bolýarlar. Kesel dörediji iýmitlendiriş gurşawda dowamly ösdürilse ýylmanak wirulent dāl, S-görnñşde ösýär. Olaryň arasynda belli bir şertlerde wirulentli wariantlarynyň ösmegi hem mümkin.

Biohimiki häsiýetleri. Glýukozany, arabinozany, lewulezy, maltozany we minniti gaz emele getirmän dargatýar. Laktozany we saharozany adatça dargatmaýar, süýdi uýatmaýar. Gemolitiki işjeňligi hemişelik dāl. Kükürtli wodorody çykarmagy mümkin, indol emele getirmeýär. Moçewinany dargatmaýar, metilenli gögi redusirlemeýär (yzyna gaýtarmaýar).

Antigen gurluşy. 10-a golaý antigen tapyldy. Olardan ähmiýetlileri gabygyny ýa-da kapsulanyň termolabil belogy we somitiki termostabil polisaharid bolan O-antigen. Olaryň ikisi hem immunogen.

Özboluşly gyrgyn bakteriofagy bar. Ol mikroby aratapawutlandyrmakda ulanylýar.

Durnuklylygy. Gyrgyny döredijiniň fiziki we himiki täsire durnuklylygy pes. Bedenden daşarda tiz ölýär. Pes temperatura çydamlylygy gowy. (-22 °C-da 4 aýlap saklanýar). Gaýnadylanda 1 minutda ölýär. Gury howur (100 °C) ol mikroby 20 minutda öldürýär; dezinfisirleýji serişdelere duýgur. Lizolyň 3% ergini 1.5 karbol kislotasynyň 3% ergini 5-10 minutda 70%-li spirt 3-5 minutda öldürýär.

Gyrgyny dörediji streptomsine, oksitetrasikline monomisine, gentamisine duýgurdyr.

Patogenliligi. Kesel döredijiniň dürli ştamlarynyň wirulentligi deň dāl. Şol sanda haýwanlardan we adamlardan alnan ştamlarda hem şeýle. Gyrgynyň bakteriýasy gemrijileriň 160-dan gowrak görnüşinden tapyldy. Bu mikrob düýeler, eşekler, pişikler, şagallar, tilkiler, alajagözenler üçin patogen. Olar tebigy şertde keselläp bilerler. Maýmynlar we adamlar hem duýgurdyr. Tejribede ak syçanlara, towşanlara, alakalara, ondatralara, deňiz alakalaryna we başgalara kesel ýokuşdyryp bolýar. Deňiz alakalary we ak syçanlar has duýgur, şonuň üçin olary biosynagda ulanýarlar.

Gyrgyny dörediji endo we ekzotoksinleri çykarýar. Şonuň ýaly bu mikrobdan patogenlik fermentleri – fibrinolizin we gialuronidaza bar.

Patogenezi. Kesel dörediji bedene howa, damja usuly ýada zeperlenen hamyň (kāwagt nemli bardalaryň) üsti arkaly girýär. Kesel döredijini göterýän büre gan soranda, şol ýerde gijilewük döreýär. Ol ýer gaşalanda deriniň bütewiligi bozulýar we kesel döredijä girmäge mümkinçilik döreýär. Inkubasion döwür 3-6 gije-gündize çekýär.

Kesel döredijiniň bedene giren ýerine, onuň jogap gaýtarjylyk ukybyna, mikroblaryň wirultiligine, immuntetiniň derejesine baglylykda keseliň deri, mälzli (bubon), içege, ilkinji – septiki, ikinji – septiki, ilkinji – öýken, ikinji – öýken, görünüşleri emele gelyär. Keseliň bu görünüşleriniň özboluşly kliniki alamatlary bolýar.

Barlaghanada anyklanylyşy. Gyrgyn ýokary derejede kontagioz (ýokuşagan) kesel bolany sebäpli, kesel döredijini patalogik materialdan tapmak we ony aratapawutlandyrmak işlerini ýöriteleşdirilen gyrgyna garşy barlaghanalarda howpsyzlyk, ätiýaçlyk çäreleri berk berjaý edilip geçirilýär. Keseli anyklamak üçin mikroskopiki, bakteriologiki we serologiki usullar ulanylýar. Çyrşaklar Nikiforowyň suwuklugyna 20 minut doly çümdürlip aýna berkidilýär, spirtten galany ýakylýar. Hökmany ýagdaýda Gram boýunça we metilenli gok bilen Leffler boýunça boýalýar. Mikroskopiki barlag diňe ugur görkeziji bolup durýar. Keseli gutarnykly anyklamak üçin kesel döredijiniň arassa ösdürimini almaly. Material EPC, EPA, Hottingeriň çorbasyna we agaryna ekilýär. Ösdürim 28–30 °C-da 12-24 sagadyň dowamynda ösdürilýär.

Mikroby aratapawutlandyrmak üçin bakteriofagly synag goýulýar.

Biosynagy ak syçanlarda ýa-da deňiz alakalarynda goýýarlar. Deri asty sanjylan haýwanlar 5-7 gije-gündizden ölýärler.

Seroligik usullardan KBR, göni däl gemagglýutnasiýa reaksiýasy, antigeni neýtrallaşdyrmak we antitelony neýtrallaşdyrmak reaksialary hödürlendi. Gyrgyn mikrobyň antigenini bedenden tapmak üçin agar gelinde goýulýan immunodiffuziýa reaksiýasy hödürlendi.

Immunitet we ýörite önüni alyş çäreleriň serişdeleri. Haýwanlarda öwrenilişi ýeterlik däl. Adamy gyrgyndan goramak üçin janly we inaktiwirlenen waksinalar bar. Olaryň içinden hakyky (original) EV ştamdan taýýarlanan janly waksina adamlarda giňden ulanylýar. Bu waksina düýeleri waksinirmek üçin hem ulanylýar.

15.7.3.2. Pseudotuberkulýozy dörediji

Pseudotuberkulýoz (kazeoz limfadenit) dowarlaryň dowamly (hroniki) geçýän infeksiýa keseli bolmak bilen somatiki we wisseral limfa mälzleriň, şeýle hem agzalaryň we dokumalaryň iriňli-nekrotiki alawlanmasy bilen häsiýetlendirilýär. Kesel dörediji agzalarda, hasam limfa mälzlerde ýerleşmek bilen gan arkaly bedene ýaýraýar. Kesel dörediji: *Corynebacterium pseudotuberculosis*. Ol *Enterobacteriaceae* maşgalasynyň *Yersinia* urugyna degişlidir.

Morfologiýasy. Iriňden alnan bakteriýalar taýajyk, süýri, şar şekilli bolup polimorf häsiýetli bolýar. Ululygy 0,6-1,0 mkm. Bakteriýalar hereketli, kapsulasy bar, spora emele getirmeyär. Grampoložitel, hemme anilin boýaglar bilen bipolýar boýalýar.

Ösdürilişi. *C. pseudotuberculosis* aerob we anaerob şertlerde ösýär. EPC-da, EPA-da 20% ganyň syworotkasyny goşup, telluritli elektiwiň sredalarda, Buçinanyň

hinozolly sredasynda, ganly ýa-da syworotkaly telluritli agarda kultiwirlenýär (ösdürilýär). Ösdürimler 37 °C-da 2-3 günüň dowamynda inkubirlenýär. EPA-da çalymtyl-ak, ak reňkli, (R ýa-da S görnüşler) emele getirýär, ganly-telluriteli agarda gara, metal öwüşgünli koloniýalary emele getirýär. EPÇ-da ýuka çalymtyl-ak örtük emele getirýär. Probirka çaykalanda ol dargaýar we probirkaň düýbüne çökýär, sreda durulygyna galýar. Sredanyň düýbünde übtjekler we dänejikler bolýar.

Biohimiki häsiýetleri. Dürli ösüş görnüşleriniň arasynda (R, S görnüşler) glýukozany galaktozany, laktozany we saharozany fermentirleýän wariantlary bolup biler. Käbir wariantlar suwuk sredada (EPÇ) kükürtli wodorod emele getirýär we goýunlaryň eritrositlerini gemolizleýär (eredýär) süýdi uýadýar, želatini gidrolizleýar (5-6 gije-gündizden soň).

Toksin emele gelmegi. *C. pseudotuberculosis* ekzotoksin çykarýar. Toksiniň durnukly emele gelmegi EPÇ-da etli-peptonly öýkenli çorbada we doňuzyň täze aşgazanynyň çorbasynda bellendi.

Toksine haýwanlar dürli derejede duýgur bolýar. Deňiz alakalar öldüriji doza has duýgur, towşanlar bolsa zäheriň ujypsyzja dozasynda deri içi göýberlende duýgurdyr. Ekzotoksin saklaýan çorbada ösen ösdürimler bilen kesel ýokuşdyrylan syçanlar 48 sagatdan ölýärler. Ölen syçanlar açylanda güýçli zäherlenmäniň alamatlaryny görüp bolýar. Kesel ýokuşdurlandan 5 gün geçenden soň ölen syçanlaryň agzalarynda we dokumalarynda nekrotiki ojaklary görüp bolýar. Toksin 0,4% formaliniň täsirine anatoksine geçýär.

Patoginezi. Bakteriýalar alimentar ýa-da aerogen ýollar bilen zeperlenen ýerden ýa-da göbekden girip limfa mázlerinde saklanýar ýa-da gan akymy bilen hemme agzalara we dokumalara ýaýraýar we septisemiýany emele getirýär. Kesel doredijiniň bedende iriňlediji (piogen) we zäherleýji (toksin) täsirleri netijesinde limfa mázlerinde iriňli alawlanma geçýär, nekrotik ojaklar öýkende, bagyrda, içegede, dalakda, ýatgyda, ýelinde we başga agzalarda döreyär. Gan aýlanyşyk bozulýar. Merkezi nerw ulgamy zeperlenýär. Ölüm asfiksiýadan (bogulmakdan), ýürek ýetmezçilikden we güýçli horlanmakdan döreyär.

Barlaghanada anyklanylyşy. Mikroskopirlemek, arassa ösdürim almak, biosynag goýmak we gistologiki barlaglary geçirmek arkaly amala aşyrylýar.

Patmatrial bolup, ýarylmadyk daşy gabykly zeperlenen ojaklar, limfa mázler hyzmat edýär.

Barlaghanada zeperlenen kazeoz dokumany ony gurşap alýan sagat dokumadan saýlaýarlar we onuň daşky gabygyny gyzgyn demir bilen daglap zyýansyzlandyrýarlar. İçindäki iriňli massadan çyrşak taýýarlaýarlar we şol bir wagtyň özünde iýmitlendiriş sredalara ekýärler. Egerde zeperlenen ojakda dykyzlanan kazeoz nekrotik massa bar bolsa onda yz galdyrýan çyrşak (mazok otpeçatok) taýýarlanylýar. Kesel doredijiniň arassa ösdürimini alýarlar, onuň biohimiki häsiýetlerini öwrenýärler we biosynag goýýarlar. Kesel doredijä deňiz alakalary we towşanlar duýgurdyr. Deňiz alakalarynyň erkigine kesel ýokuşdyrylanda 5-20 gije-gündizlikde orhit döreyär.

Adamyň we haýwanlaryň *C.pseudotuberculosisini* aratapawutlandyrmak kyn düşýär, sebäbi olaryň birnäçe umumy alamatlary bar.

15.7.4. Pasterellalar

15.7.4.1. Pasterellýozy döredijiler

Pasterellýoz (*gemorragiki septisemiýa*) – oba hojalyk mallarynyň we ýabany haýwanlaryň septisemiýa we alawlanma-gemorragik hadysalaryň içki agzalarda we nemli bardalarda bolmagy bilen geçýän infeksiýa keseli.

Pasterellalar – *Pasteurella multocidae*, *Pasteurellaceae* maşgalasynyň *Pasteurella* urugyna degişlidir. Bu at 1910-njy ýylda Pasteriň hormatyna dakylýar. Ol 1880-nji ýylda şu topara degişli bolan mikroby, ýagny towuklaryň mergi (holera) keselini ýüze çykarýan bakteriýany tapýar. Pasterellalar pasterellýoz keselini ýüze çykarýar. Bu keseliň infeksiýa tebigatynyň barlygy 1878 -nji ýylda Ollinger sygyrlarda pasterellýoz keselini ýazandan soň kesgitlenýär.

Pasterellany 1885-nji ýylda Kitt arassa görnüşde alýar. Pasterellalar towuklarda (Ýe. M. Zemler, 1878; Paster, 1880), towşanlarda (Gafki, 1881), doňuzlarda (Leffler, 1886), gäwmişlerde (Greste, 1887) tapýarlar.

Köp ýyllaryň dowamynda süýdemdirijilerde we guşlarda kesel pasterellalaryň özbaşdak görnüşleri bilen ýüze çykarylýar diýip hasap edilýärdi. Soňky ýyllarda garşylyklaýyn ýokysdurma usuly bilen, pasterellalaryň garşylyklaýyn patogenligi we immunogenligi we ýeke-täk görnüşdigi – *P. Multocida*-lygy anyklanyldy. *Pasteurella* urugy şeýle hem *P. gemolytica*, *P. pneumotropica*, *P. ureae*-ny, jemi alty görnüşü öz içine alýar.

Gemolitik pasterellalar sygyrlarda we goýunlarda öýken alawlanma keselini (pneumoniýa) guzularda bolsa sepsisi ýüze çykarýar.

Morfologiýasy. *P. multocida* – kelte, süýri uçlary tegelenen 0,4-1,2 mkm uzynlykda we 0,3-0,4 mkm ini bolan süýri, kelte we gramotrisatel taýajyklardyr. Preparatda aýry-aýry, käwagt jübüt we seýrek zynjyr şekilli ýerleşýärler. Olaryň ululygy we şekili gelip çykyşyna baglylykda üýtgäp durýarlar. Gara mallardan alnan ösdürimlerde süýnmek biri-birine meňzeş şekilde bolýar, doňuzlardan alnanda süýri, guşlardan alnanda bolsa has tegelenen bolýarlar. Leffleriň gögünde we Romanowskiý-Gimza usuly bilen boýalanda pasterellalar bipolar görnüşe eýe bolýarlar, ýagny uçlary has güýçli boýalýarlar.

Ösüş aýratynlyklary. Aerob we fakultativ anaerob. Ösdürmek üçin optimal temperatura 37-38 °C, pH-7,2-7,4. Ösdürmek üçin EPC, EPA ulanylýar. Ýöne baýlaşdyrylan iýmit sredalarda – ganly EPA, syworotkaly EPA ýa-da EPC, Hottingeriň we Marteniň sredalarynda gowy ösýärler.

EPA-da uşak, güberçek, dury koloniýalar emele getirýär. Daşky görnüşi boýunça koloniýalaryň esasy 3 görnüşi tapawutlandyrylýar: şireli (M), ýylmanak (S) we бүдүр-сүдүр (R). Kese geçýän ýagtylygyň şöһlesine käbir görnüşler flýuorressirlenýärler (yşyklanylýarlar), bakteriýanyň bu häsiýeti kapsula emele getirmek bilen baglanyşyklydyr. EPÇ-da sreda endigan bulanýar we probirkanyň düýbünde şireli çökündi çökýär. Probirka çaykalanda (S-görnüşde) çökündi “örülen saç” ýaly ýokary galýar. R-görnüşde sreda bulanmaýar, pagtanyň übtügi ýaly ýa-da däne-däne çökündi emele gelýär. M-formada sreda bulanýar we köp mukdarda şireli çökündi emele gelýär.

Fermentatiw häsiýetleri. Pasterellalarda proteolitik we gemolitik häsiýetler ýok. Olar öt kislotasy duýgur (öt kislotasy ony lizirleýär, eredýär). Goýunlaryň ödi pasterellany eredýär (lizirleýär). Laktozany, dulsiti, gliserini, salisini, inulini, ramnozany fermentirleýär, käbir wariantlar laktozany, dulsiti ýa-da beýleki uglewodlary fermentirleýär. Esasy häsiýetli alamatlarynyň biri nitriptefanly çorbadaky indol emele getirmegi we nitratlary nitritlere gaýtarmagydyr. Kükürtli wodorody emele getirýär. Moçewinany dargatmaýar, wodorodyň öte turşusyny dargadýar. Ganly agarda gemoliziň zolagyny emele getirmeýär.

Durnuklylygy uly däl, tebigy şertlerde olar tiz ölýärler. 70-90 °C temperaturada pasterellalar 5-10 minudyň dowamynda ölýärler, 58 °C-20 minutda, gaýnadylanda şol bada ölýärler. Pes temperaturada köp wagtyň dowamynda saklanýarlar. Dersde, ganda, sowuk suwda pasterellalar 2-3 hepdäniň dowamynda ýaşayşa bolan ukybyny saklaýarlar, maslykda – 4 aý, doňdurylan guş etinde bir ýylyň dowamynda saklanýar. Göni düşýän günün şöһlesi olary birnäçe minudyň dowamynda öldürýär. Dezinfeksion maddalar umumy kabul edilen konsentrasiýada pasterellalary birnäçe minudyň dowamynda öldürýärler. Tetrasikline, streptomisine has duýgur. Penisilline we eritromisine hem duýgurdyr. Pasterellalaryň dürli serotoparlarynyň patogen we wirulent häsiýetleri giň çäkde üýtgäp durýar. Ol häsiýet pasterellanyň tapylan haýwanyna baglylykda has gowy bildirýändir. Maslykdan alnan pasterellalar mal ölenden 6-9 sagat geçenden soň, ak syçanlar üçin, täze maslykdan (mal ölen badyna) alnan ösdürimlere garanynda 10 esse wirulentlidirler. Täze alnan ösdürimler, adatyça, syçanlara, towşanlara, kepderilere wirulentlidirler. Gara mallardan alnan şamlar ak syçanlar we towşanlar üçin örän wirulentlidir, emma ördekler we towuklar üçin wirulent däl. Guşlardan alnan şamlar bolsa laboratoriya haýwanlar we guşlar üçin wirulentlidir. Pasterellalaryň wajyp häsiýetleriniň biri olaryň toksin emele getirmegidir (endotoksin).

Pasterellýoznyň patogenezi doly öwrenilmedik. Tebigy şertlerde kesel dem alyş agzalaryň we iýilýän, içilýän zatlaryň we seýrek zeper ýeten deri gatlagynyň üsti bilen ýokuşýar. Pasterellalar bedene giren ýerlerinde köpeliýärler, limfa we gana geçýärler, septisemiýa ýüze çykarýar we malyň 12-36 sagatdan ölmegine getirýär. Hadysanyň бүтін bedene ýaýramagyna (generilizasiýa) pasterllaryň fagositozy basmagy we

zäherli toksiki maddalary emele getirmegi ýardam edýär. Bu bolsa kapilýarlaryň köpçülikleýin zaýalanmagyna getirýär. Netijede deri asty we myşsalaryň arasyndaky kletçatkanyň alawlanmagy, çişmegi we gemoragik diatez ýüze çykýar. Keseliň sebäpkäri näçe wirulent bolsa, şonça-da septisemiýa çalt ýüze çykýar.

Kesele durnukly bolan haýwanlara we organizme pasterllalaryň pes wirulentli şamlary düşende sepsisemiýa ösmeýär we keseliň sebäpkäri aýry-aýry agzalarda, mysal üçin öýkende ýerleşýär.

Antigen gurluşy. *P. multocida*-da 2 antigen bar, kapsulanyňky (K-antigen) we somatik O-antigen. K-antigeni (Karter boýunça) 4 serologik tipe bölýärler: A, B, D, E. – antigenler ýylmanak wariantlara mahsusdyr, olar бүдүр-сүдүр görnüşde duşmaýarlar. O antigenler häsiýetleri boýunça beýleki bakteriýalaryň degişli (laýyk gelýän) antigenlerine meňzeşdir we endotoksindir.

Antigen gurluşynyň dürli-dürlidigine görä pasterellalaryň aýry-aýry şamlary biri-birinden tapawutlanyp bilerler. Pasterellalaryň A tipi köplenç guşlarda, seýrek doňuzlarda, gara mallarda, gäwmişlerde kesel ýüze çykarýalar, B we E şamlary köplenç gara mallarda, D şam-mallaryň hemme görnüşlerinde duşýar.

Anyklanylyşy. **Anyklanyş** gandan we içki agzalardan taýýarlanan preparatlary mikroskopda görmekden, iýmit sredalara ekmek bilen arassa ösdürim almakdan we onuň ösüş hem-de biohimiki häsiýetlerini öwrenmekden, bölünip alnan ösdürimiň wirulentligini anyklamakdan durýar.

Pasterellalary bölüp almak üçin diňe täze patologik material ulanylýar. Barlag üçin içki agzalaryň – bagryň, dalagyň, böwregiň, limfa mázleriniň bölejikleri, ýüregiň gany, turba şekilli süňk alynýar. Preparatlar metilenli gök bilen, Romanowskiý Gimzanyň ýa-da Gramyň usuly bilen boýalýarlar. EPÇ we EPA ekmeli. Arassa ösdürimi almak we pasterllany aratapawutlandyrmak üçin içki agzalardan alnan materialdan EPÇ, EPA ýa-da baýlaşdyrylan iýmit sredalara 5-10% aminopeptid, 2-5% atyň ýa-da sygryň ganynyň syworotkasy goşulan EPÇ, EPA ekilýär. Biosynagy syçanlarda, kepderilerde, towşanlarda goýulýar. Bölünip alnan ösdürim bilen tejribe haýwanlaryna: süýdemdirijilerden alnan ösdürim bilen towşanlara (deri gatlagynyň aşagyna), kepderilere (myşsa), ak syçanlara (deri gatlagynyň aşagyna) ýa-da towşanlara sanjylýar.

Synag üçin gan ýa-da parenhimatoz agzalaryň suspensiýasy ulanylýar. 24-36 sagatdan sanjylan haýwanlar adatça ölýärler.

Immunitet. Kesellän haýwanlar 6-12 aýlyk immunitet alýarlar. Immunitetiň emele gelmeginde K we O antigenleriň esasy ornunyň bar bolmagy mümkin. Immunitet arassa (steril) däl. Pasterllany göterijilik bellenýär (esasan guşlarda). Kesellän mallaryň ganynyň syworotkasy pasterellalaryň gomologik we geterolik şamlaryny agglýutinirleýärler.

Biopreparatlar. Öldürilen janly we inaktiwirlenen waksinalar ulanylýar: gara mallaryň, goýunlaryň we doňuzlaryň pasterellýoz keseline garşy presipitirlenen

formolwaksina, gara mallaryň we gäwmişleriň pasterellýoz keseline garşy ýarym suwuk formolgidrookis alýuminli waksina, Azerbeýjan ylmy barlag weterinariýa institutynyň waksinasy, jojuklaryň paratif, pasterellýoz we diplokok septisemiýasyna garşy assosirlenen poliwalent farmolwaksina, gara mallaryň gäwmişleriň we goýunlaryň pasterllýoz keseline garşy, şeýle hem doňuzlaryň pasterllýoz keseline garşy emulgirlenen waksina ulanylýar. Waksinalar öňüni alyş maksat bilen we keselden stasionar abadan däl hojalyklarda, pasterellýozyň ýiti görnüşde geçýän hojalyklarynda we howply hojalyklarda mejbury ýagdaýda ulanylýar.

Waksinalar zyýansyzlygyna, işjeňligine (aktiwligine) hem-de arassalygyna (sterilliligine) barlanýar. Hojalykda süýdemdiriji mallaryň arasynda pasterellýoz dörese immun syworotka ulanylýar. Ony öňüni alyş maksat üçin ýaş mallara 10-30 ml, ululara 30-40 ml mukdarda sançmaly. Passiw immunitet 7 gije-gündiziň dowamynda saklanýar. Bejermek üçin antibiotikler we sulfanilamid preparatlar ulanylýar.

15.7.5. Brusellýozy döredijiler

Brusellýoz (sin. Bangyň keseli, Malta lihoradkasy, undulirleýji lihoradka) adamyň we haýwanlaryň tebigy ojakly zoonoz keselidir.

Kesel patogen bakteriýalaryň *Brucella* urugyna degişli mikroblar bilen ýüze çykarylýar. Kesel mallarda iç taşlama, eşeniň saklanmagy, endometritler, mallaryň köpelmäge bolan ukybynyň bozulmagy bilen geçýär.

Brusellýoz keseli baradaky maglumatlar eýýäm Gippokratyň işlerinde duş gelýär. Emma keseliň yzygiderli öwrenilişi diňe XIX asyryň ikinji ýarymynda Malta adasynda başlanýar. Brusellýoz keseliniň sebäpkärini 1886-njy ýylda Brýus lihoradkadan (ysytmadan) ölen esgeriň dalagyndan ýasalan preparatdan tapýar, onuň arassa ösdürimini alýar we kesel döredijä *Micrococcus melitensis* diýip at dakýar. 1897-nji ýylda Bang we Stribolt sygyrlaryň eşen suwuklygyndan *B. abortus bovisi* tapýarlar. 1897-nji ýylda A.Raýt we Sempl brusellýoz keseliniň serologik anyklanylyşyny işleýärler. 1906-njy ýylda goýunlaryň brusellýoz bilen keselläp bilýändigini anyklanylýar. 1914-nji ýylda Traum doňuzlardan *Br. suis* tapdy. Geljekde brusellalar beýleki oba hojalyk mallaryndan hem tapyldy. 1920-nji ýylda Maýer we Fezye *Bacterium abortus bovis, ovis. suis* bir topara birleşdirmegi we brusellany ilkinji açan D. Brýusyň hormatyna brusellalar diýip atlandyrmagy teklip edýärler. Şondan bäri şu mikroblaryň ýüze çykarýan keseline brusellýoz keseli diýip at berilýär.

1958-nji ýylda bakteriýalaryň nomenklaturasy boýunça halkara komitetde brusellalaryň toksonomiýasy boýunça kiçi komitet döredilýär.

Brusellýoz keseliniň adamlarda barlygy ilkinji gezek 1912-nji ýylda Kramnsnik tarapyndan serologik reaksiýanyň kömegi bilen Aşgabatda subut edilýär. 1922-nji ýylda brusellýozyň ojaklary Azerbeýjanda P.F.Zdrawskiý tarapyndan, Daşkentde

Krýukow, Smirnow tarapyndan, 1923-1924-nji ýyllarda Ýerewanda Isaakýan tarapyndan tapylýar.

Soňky ýyllar brusellalaryň esasy biologik häsiýetleri öwrenilýär, keseli anyklamagyň jemlenen usullary hödürlenilýär, brusellýoz bilen göreşmegiň ylmy taýdan esaslandyrylan usullary işlenilýär, brusellýoza garşy çäreleriň toplumyny geçirmekde ýörite önüni alyş çäreleri belli edildi. Şu aýdylanlaryň tejribä ornaşdyrylmagy öňki brusellýozly maldarçylyk hojalyklaryny brusellýozdan arassalamaga mümkinçilik berýär. (Kerimow, 1991).

Brusellýoz keseli dünýäniň köp ýurtlarynda ýaýrandyr, ýöne Afrikada merkezi we günorta Amerikada, Aziýanyň we Ýewropanyň käbir ýurtlarynda has giň ýaýrandyr.

Türkmenistanda brusellýoz keseli aýry-aýry hojalyklarda, etraplarda duş gelýär. Türkmenistanyň Oba hojalyk ministrliginiň weterinariýa gullugynyň maglumatyna görä 1987-1990-njy ýyllarda Daşoguz welaýatynda 28 hojalykda brusellýoz keseli ýüze çykarylypdyr. Şol hojalyklaryň 8-si, brusellýoz bilen bir hatarda tuberkulýozdan hem, abadan däl ekeni. Keseli yok etmek üçin geçirilýän çärelere millionlap pul harç edilýär.

Mary welaýaty boýunça daşyndan göräýmäge hemme zat gülala-güllük ýaly, emma dürli hojalyklardan mallar saýlanylyp barlananda barlanan hojalyklaryň köpüsünde diýen ýaly keselli mallar ýüze çykaryldy. Tagtabazar etrabynda 1990-1992-nji ýyllarda iki hojalykdan 800-e golaý gara mallarda brusellýoz keseli anyklanyldy we ol mallar ete tabşyryldy. Şeýlelikde, Türkmenistanyň maldarçylyk hojalyklary brusellýozdan abadan dälidir.

Türkmenistanda brusellýoz barada ylmy barlag işler Türkmenistanyň maldarçylyk we weterinariýa ylmy-barlag institutynda geçirildi we häzir hem dowam etdirilýär (Kerimow 1991, Arazow, 2009). Häzirki döwürde brusellalar urugyna şu görnüşler degişli diýip hasap edilýär: *Br.melitensis* üç biotipi bar – geçi, goýun, adam. *Br. abortus* – 9 biotipi bar./gara mallar/ *Br. suis* – 4 biotipi bar [doňuz, towşan, demirgasyk sugunlar] *Br.neotoma* – alakalar *Br.canis* – itler, *Br.ovis* – goýunlar, dag goçlar.

Morfologiýasy. Brusellalar uşak, şar şekilli, süýri ýa-da taýajyk şekilli mikro-organizmlerdir. Şar şekilli görnüşleriniň ululygy 0,3-0,6 mkm, taýajyk şekillileriňki 0,6-2,5 mkm. Hereketsiz, žgutikleri ýok. Spora emele getirmeýär. Preparatda ýeke-ýekeden ýa-da goşa-goşadan ýerleşýärler. Käbir barlagçylar brusellalarda kapsula görüpdirler.

Anilin boýaglar bilen boýalýarlar, gramotrisatel. 1936-nji ýylda E.W. Kozlowskiý brusellalary boýamak üçin differensial usul hödürleýär. Şu usul boýunça brusellalar açyk gyzyly (gülgüne), beýleki bakteriýalar we öýjükler bolsa ýaşyl reňke boýalýarlar. Ondan başgada brusellalary boýamak üçin Sil-Nilsenyň modifisirlenen usuly, Kosteriň usuly, Şulýagyň usuly we beýlekiler ulanylýar.

Ösüş häsiýetleri. Brusellalar geterotrof bedenlerdir. Ýmit sredalarda haýal ösýär. Brusellalary ösdürmek üçin syworotkaly glukozaly agar, syworotka goşulan kartofeliň şiresinden ýasalan agar, ganly agar (5% ganyň syworotkasy bilen), bagyrlý sredalar – etli peptonly, bagyrlý agar we başgalar ulanylýar.

Ösdürmek üçin optimal temperatura 37 °C pH 6,8-7,2 bedenden alnan brusellalar örän haýal ösýärler. Olaryň ösüşini diňe ortaça 15-30 gije-gündizden soň görüp bolýar. Tejribedäki ösdürimler 24-48 sagatdan ösýärler. Dykyz ýmit sredalarda brusellalar uşak, dury, güberçek, tegelenen, ýalpyldawuk koloniýalar bolup ösýärler. Olaryň ýüzi tekiz (S görnüş) we mawy tegmilli (R we L görnüşler hem duşýar) bolýar. Köp wagtyň dowamynda ösdürilende olaryň ýüzi bulanýar, pigmentiň emele gelmegi bilen bolsa garalýar we koloniýalar biri-biri bilen goşulýarlar.

Suwuk ýmit sredalarda brusellalaryň ösüşü ilkibaşda endigan bulançagyň çykmagy we gök tegmilli probirkanyň diwaryna degip duran halkanyň emele gelmegi bilen duýulýar. Soňra az-owlak çökündi emele gelýär.

Biohimiki häsiýetleri. Brusellalar talap edijili (hökmany) aerob. Olarda proteolitik fermentler ýok. Olar želatinany suwuklandyрмаýarlar, süýdi uýatmaýarlar. *Brusella abortus* we *Br. suis* ýmit sredalarda ösen wagtlarynda kükürtli wodorod emele getirýär. *Br. melitensis* bolsa kükürtli wodorody emele getirmeýär. Ammiagy görnüşe we ştama baglylykda emele getirýär. Glýukozany, arabinozany, dekstrozaný kislota emele getirmek bilen fermentirleýär. Birnäçe awtorlar brusellalaryň katalaza aktiwligini kesgitlediler.

Durnuklylygy. Brusellalaryň fiziki we himiki täsirlere bolan durnuklylygy uly däl. 60 °C-da olar 30 minutda, 70 °C-da 5-10 minutda, 90–100 °C-da bolsa şol bada ölýärler. Uýan we sowadylan süýtde, gaýmakda brusellalar 4-7 gije-gündize çenli, egin-eşikde 14 güne çenli, syrda, ýagda, peýnirde, duzlanan deride 67 güne çenli, duzlanan etde 3 aýa çenli saklanýarlar. Çüýreyän materiallarda mikrob ýaşayşa bolan ukybyny tiz ýitirýär. Göni düşýän gün şöhleleri bu bakteriýany 3-4 sagatda öldürýär. Topragyň üstki gatlagynda brusellalar 40 güne, 5-8 sm çuňlukda 60 güne, suwda 45-90 günden 150 güne çenli saklanýar. N. Žowanikiniň (1975 ý.) aýtmagyna görä bolsa 15 aýa çenli ýaşayşa bolan ukybyny saklaýar. Fenolyň 2%-li, kreoliniň 10%-li, lizolyň 0,5%-li, hlorly hekiň 10%-li, formaliniň 1-2%-li erginleri brusellalary birnäçe minutdan öldürýär.

Süýdi 70 °C-da 30 minudyň dowamynda ýa-da 85-90 °C-da 20 sekunt pastezirlizlemeli.

Patogenliligi. Brusellalar öýjük içinde parazitlik edýän bedenlerdir. Köplenç kesellän mallaryň retikulo-endotelial ulgamynyň öýjükleriniň içinde ýaşayarlar we köpelyärler. Brusellalar mallaryň bedenine düşenlerinden soň, ilki bada bedene giren ýeri bilen öwrenişýär – adaptasiýa geçýär. Soňra limfa ýollar bilen ýakyn-daky limfa mázlere düşýärler. Şol ýerde olar, esasan makrofaglaryň fagositirlemegi netijesinde saklanýarlar we makrofaglarda köpelyärler. Haýwanlaryň bedenine

brusellalaryň köp dozasy düşende olar bedene giren we ilkinji ýerleşen ýerlerinden parenhimatoz agzalara geçýärler. Şondan soň hadysa bütin bedene ýaýraýar. Agzalarda alawlanma hadysasy ýüze çykýar. Adatça hadysa bogaz mallaryň ýatgysynda, sagylyan mallaryň ýelinde, käbir mallaryň ýumurtgalygynda, tohumlygynyda duşýar, mallaryň bogunlaryna zeper ýetýär, derileriniň aşagynda absessler ýüze çykýar, 30-40 günden käwagt ondan hem köpräk wagtdan soň nfeksion hadysa latent ýagdaýa geçýär, brusellalar bolsa limfa mázlerde we ýelinde ýerleşýär.

Bruselliýoz bilen kesellän mallarda belok maddalaryň çalyşmasy şonuň ýaly hem witamin, mineral çalyşmalar hem bozulýar, (C gipoawitaminoz, ganda Ca-niň mukdarynyň azalmagy bolýar). Bedende madda çalyşma hadysalarynyň bozulmagy, alawlanma nektotik hadysalaryň ýüze çykmagy ösüp barýan düwünçegiň iýmitlenişiniň bozulmagyna, onuň ölmegine we taşlanmagyna (abort), eşeniň saklanmagyna, wagtynda düşmezligine, endometritlere we jynsy agzalaryň başga kesellerine getirýär.

Brusellalar endotoksinleri emele getirýärler. Brusellalaryň patogen täsiri endotoksinleriň barlygy, fermentleriň emele gelmegi (gialuronidaza), şeýle hem limfoid – makrofag ulgamynda köpelip bilmek häsiýeti bilen belli edilýär. Brusellalarda güýçli inwaziwlik we agressiwlik häsiýet bar. Olar bedene zeper ýetmedik nemli bardalardan geçip bilýärler. Brusellalaryň bakteriýafaglary bar.

Antigen häsiýetleri. Brusellalaryň S formalarynda umumy termostabil antigen we iki sany serologik tapawutlandyrylan A we N somatik antigenler anyklanyldy. Bular ýörite görnüş antigenlerdir we brusellalaryň her görnüşiniň mikroblarynyň düzümine dürli gatnaşykda girýär. *Br. melitensis de M antigen*, *Br. abortus* we *Br. suis de A antigen* has köpräkdir.

Antigenler keselli mallaryň bedeninde agglýutindirleýji, komplementi baglaýjy antitelolaryň işlenmegine, presipitinleriň, opsoninleriň emele gelmegine getirýär, şeýle hem bruselliýoz bilen keselli mallarda dürli reaksiýalar döredýär (allergik).

Keseliň geçişi. Inkubasion döwür 2-4 hepde. Eger keselli haýwanlaryň arasynyda bogaz mal bolmasa, kesel alamatsyz geçýär (latent görnüşde geçýär). Bu ýagdaýda keseli diňe serologik reaksiýalaryň kömegi bilen anyklap bolýar. Iç taşlamak, eşeniň saklanmagy, endometritler, käwagt mastit bilen geçýär. Käbir mallarda kesel bursit, artrit, orhit bilen geçýär.

Keseliň anyklanylyşy. Usullar toplumy – bakteriologik, serologik, boilogik we allergik bilen amala aşyrylýar.

Barlag üçin keselli mallardan taşlanan owlak, guzy, göle, jojuk we beýlekiler, dogruş ýollardan çykýan suwuklyk, taşlanan göleleriň, owlak-guzularyň iki tarapyndan bogulan garny, bagryň, dalagyň bölejikleri, şonuň ýaly hem süýt alynýar. Serologik anyklaýyş üçin gan we süýt ugradylýar.

Keselli mal ölendenden soň, barlaghana ölen malyň parenhimatoz agzalarynyň, limfa mázleriniň bölejikleri, goçlaryň zeper ýeten agzalary, ýagny tohum haltasyny goş-

maça mätzleri bilen ugratmaly. Patmaterial täzeligine ýa-da himiki arassa gliseriniň 30%-li zyýansyzlandyrylan suw ergininde 1:4 gatnaşygynda konserwirläp ugradylýar.

Gerek bolan halatlarda hojalyklardan barlaghana barlamak üçin ot, suw, ýüň, süýt önümleri (peýnir, ýag) ugradylýar.

Bakterioskopiýa. Barlamak üçin gelen materialyň her haýsyndan 2 preparat ýasalýar, guradylýar we oduň ýalnyna berkidilýär. Preparatlaryň birini Gramyň usuly bilen, beýlekisini bolsa ýörite usullar: Kozlowskiniň, Şulýakiň, Şiniň usullary bilen boýamaly.

Kozlowskinin usuly boýunça boýamak:

Berkidilen preparaty safraniniň täze taýýarlanan 2%-li suwly ergini bilen bug emele gelýänçä (2 minut) aşagyndan gyzdyryp boýamaly. Preparaty tiz ýuwmaly we 1 minudyň dowamynda malahit gögüň 1 %-li suwly ergini bilen täzedden boýamaly. Soňra ýuwmaly, guratmaly we mikroskopda görmeli. Brusellalar gyzyl ýa-da gülgüne reňkde, galan mikroblar bolsa ýaşyl reňkde bolýarlar.

Brusellalaryň arassa ösdürimini bölüp almak üçin patologik materialy aýratyn iýmit sredalara ekmeli: etli peptonly bagyrlý çorba, bagyrlý, glýukozaly-gliserinli agara we çorba, kartofelli agara we beýleki sredalara ekmeli.

Brusellalary hapalanan materialdan bölüp almak üçin keseki mikroblaryň ösmegini saklaýan maddalar bilen taýýarlanan sredalar ulanylýar, mysal üçin gension melewsäniň 1:100000, 1:250000: malahitli gögüň 1:500000 gatnaşykdaýy erginleri. Brusellalaryň birinji generasiýasy patmaterialdan ekilende haýal ösýärler. Epizootik şamlaryň ilkinji uşak koloniýalary 5-10 günden ir bolmadyk wagtda görünüp başlaýarlar. Şonuň üçin ekilen sredalary termostatda 30-35 günden az bolmadyk wagtda saklamaly we her hepde barlap durmaly.

Bölünip alnan ösdürimleri morfologik, tinktorial, ösüş, biohimiki, agglýutinirleýji häsiýetleri, TB faga bakteriostatik täsiri we serologik duýgurlygy boýunça aratapawutlandyrylýar (6-njy tablisa).

Brusellalaryň dürli tipleriniň kükürtli wodorody emele getirişi deň däl. *Br. suis* kükürtli wodorody güýçli (intensiw) emele getirýär. *Br. abortus* aram, *Br. melitensis* örän gowşak, diňe ilkinji 2-3 güni emele getirýär.

Köplenç bakteriostatik usul ulanylýar. Ol usul brusellalaryň aýry-aýry tipleriniň anilin boýaglary – tionine, fuksine gatnaşygynyň deň dældigine esaslanandyr. Agzalan boýaglar iýmit sredalara belli bir mukdarda goşulanda brusellalaryň bir tipiniň ösmegini saklaýarlar, beýlekisine bolsa täsir etmeýär. Ýagny ol tipe degişli brusellalar kadaly ösýärler.

Biologik synag. Biosynagy deňiz alakalarynda goýulýar. Ilki ol haýwanlar agglýutinasıya reaksiýasy boýunça brusellýoza barlanylýar. Olarda brusellýoz bolmaly däl. Iki sany deňiz alakasynyň derisiniň aşagyna dokumalaryň suspenziýasyndan 1-2 ml sanjylýp olara kesel ýokuşdyrylýar. Kesel ýokuşdyrylandan 20-25 gün geçenden soň deňiz alakasynyň birini öldürüp bakteriologik barlag geçirmeli.

Beýlekisini 40 günden öldürmeli. Öldürilen deňiz alakasynyň ähniň aşagyndaky boýun, gasyk limfa mäslerinden, dalagyndan, bagryndan, süňk ýiliginden ýmit sredalara ekmeli. Syworotkalaryny agglýutinasıya reaksiýasy bilen barlamaly. Eger titr 1:10-1:80 bolsa, reaksiya položitel hasaplanylýar: eger deňiz alakasynyň ganyň syworotkasy položitel netije berse, onda ony öldürmeli we onuň agzalaryndan arassa ösdürim almak üçin ýmit sredalara ekmeli.

Brusellýozyň serologik anyklanylyşy. Ganyň syworotkasyny agglýutinasıya, komplementi baglaýjy we komplementi dowamly baglaýjy reaksiýalaryň, şeýle hem roz-bengal synagyň probirkalarda goýmak usuly bilen geçirilýär. Süýdi bolsa halkaly reaksiýanyň kömegi bilen barlanýar. Agglýutinasıya reaksiýasynyň netijesi iri şahly mallarda, atlarda, düýelerde 1:100-den başlap položitel, 1:50 şübheli hasaplanýar: goýunlarda, geçilerde, sugunlarda, gäwmişlerde 1:50 položitel hasaplanylýar, 1:25 bolsa şübheli bolýar. Sütüklü haýwanlarda we deňiz alakalarynda 1:10, 1:20, 1:40 we 1:80 gatnaşykda reaksiya goýulýar, 1:10 we ondan hem ýokary gatnaşykda položitel netije beren syworotkalar položitel hasaplanylýar. Şübheli netije alnanda, şol mallaryň syworotkalaryny 3-4 hepdeden gaýtadan barlamaly.

Brusellýoz keselini anyklamak üçin KBR-ni 1 ml göwrümde goýmalydygyny unutmaly däl. Esasy tejribäniň goýuljak günü ganyň syworotkasyny (kontrol hem barlanýan) fiziologik erginiň 1:5 gatnaşygynda dargadyp syworotkanyň öz komplementini we beýleki ingibitorlaryny dargatmak üçin suw hammamynda gyzdymak bilen inaktiwirlemeli: atlaryň syworotkasyny 56-58°C-da, gara mallarynyňkyny 60-62°C-da, gäwmişleriňkini 60-64°C-da, eşekleriňkini we gatyrlaryňkyny 64-65°C-da, goýunlaryňkyny we geçileriňkini 58-60°C-da 30 minudyň, doňuzlaryňkyny bolsa 60-62°C-da 50 minudyň dowamynda. KBR 1:5 we ýokary gatnaşygynda dargadylanda, üç we dört atanak görkezse reaksiya položitel hasaplanylýar.

Süýt bilen goýulýan halkaly reaksiya. Agglýutinasion probirkalara 2-3 ml ýagy alynmadyk täze süýt guýmaly we 0,2 ml (2 damja) gemotoksilin bilen boýalan antigen goşmaly. Probirkalary suwuklyk endigan reňk alýança çaykamaly we suw hammamynda 37°C-da 45-60 minut saklamaly. Eger süýtde brusellýoz antigenine ýörite garşy bedenler (antitelolar) bar bolsa, antigen-antitelo toplumy emele gelýär, ol bolsa ýag damjalaryna adsorbirlenýär, sowadylanda ol ýüze çykýar we süýdüň ýüzünde emele gelen gaýmagyň aşagynda gök halka emele getirýär. Süýdüň reňki ýitýär, reaksiya položitel bolýar (4 we 3 atanak) reaksiya otrisatel bolanda probirkadaky süýt özüniň gök reňkini ýitirmeýär, süýdüň ýüzündäki gaýmak sarymtyl bolýar.

++- gaýmakda görnüp duran gök halka emele gelýär, probirkadaky süýt gögümtil reňke boýalýar.

+gaýmakda çala bildirýan gök halka emele gelýär, probirkadaky süýdüň reňki gök bolýar. Reaksiya dört, üç we iki atanak görkezse položitel, bir atanak bolsa şübheli hasaplanýar.

Allergik reaksiya. Goýun-geçilerde, doňuzlarda brusellýoz keselini anyklamak üçin allergan-brusellizat ulanylýar. Brusellizat *Br. abortus*ýň agglýutinogen däl ştamýndan taýýarlanýar.

Immunitet. Kesellän mallarda antitelo emele gelýär. Ol antitelolar serologik reaksiýalaryň kömegi bilen anyklanylýar. Brusellýoza garşy immunitetin iki fazasy bar: infeksiön, ýagny steril däl we infeksiýadan soňky – arassa immunitet.

Infeksiön fazada keselli mallaryň ganynda özboluşly antitelolar-agglýutininer, presipitinler, komplementi baglaýjy maddalar emele gelýär. Olar infeksiön hadysanyň arassa däl hadysasyna, soňra bolsa immunitetiň arassa fazasyna geçenden soň ýuwaş-ýuwaşdan ýitip başlaýar. Diýmek özboluşly antitelolaryň barlygy infeksiýanyň barlygyna şaýatlyk edýär (immunitetiň däl-de infeksiýanyň).

Biopreparatlar. Brusellýoza garşy aktiw immunizasiýany baryp 1906-njy ýylda Bang başlapdyr. Janly waksinalardan dünýä belli bolan 19-njy ştam, 1923-nji ýylda Buk tarapyndan sygyrlaryň süýdünden wirulent görnüşinde tapylypdyr. Onlarça ýylyň dowamynda kartofelli agarda göçürilip ösdürilenden soň 19-njy ştam öz-özünden wirulentliligini peseldir. 19-njy ştamdan taýýarlanan waksinanyň immunogen häsiýeti bar, ýöne onuň doly zyýansyzlygy, immunitetiň dowamlylygy barada prinsipial gapma-garşy pikirler bar. Waksina ulanylandan soň şol mallaryň ganynyň syworotkasynda agglýutinasiya reaksiýasynda antitelolaryň 1:50 we ondan hem ýokary titrde ýüze çykarylmany sürüniň hakyky epizootologiýa ýagdaýy barada baha bermäge mümkinçilik bermeyär. Bu bolsa has kämilleşen janly brusellýoz waksinalary gözlemegiň zerurlygyny anyklady. Ol waksinalar stabil, gowşak wirulentli, zyýansyz, immunogen häsiýetli, antitelolary emele getirmeyän, adaty brusellýoz antigenler bilen reaksiya girmeyän bolmalydyr.

Häzirki döwürde 82-nji ştamdan ýasalan waksinanyň tejribelikdäki ähmiýeti uludyr.

6-njy tablisa

Brusellalary aratapawutlandyrmak

Brusellalaryň görnüşleri	CO ₂ bolan talap	H ₂ S emele getirişi	Boýagly sredalarda ösüşi		Monospesifiki syworotka bilen agglýutinasiya		TB fag bilen lizis geçmek
			Esasy fuksin (1:50000)	Tionin (1:25000)	A	M	
<i>B. melitensis</i>	-	-	+	-	-	+	-
<i>B. abortus</i>	+	+	+	-	+	-	+
<i>B. suis</i>	-	+	-	+	+	-	-
<i>B. ovis</i>	+	-	+	+	-	-	-
<i>B. neotomae</i>	-	+	-	-	+	-	-
<i>B. canis</i>	-	-	-	+	-	-	-

Bellik. “+” güýçli ösüş; “-” ösüş ýok

15.7.6. Tulýaremiýany dörediji

Tulýaremiýa keseliniň sebäpkäri *Francisella tularensis* (*Francisella* urugy) - mallaryň tebigy ojakly, fakultativ-transmissiw infeksiýa keselini ýüze çykarýar. Kesel lihoradka, limfa mázleriň ulalmagy, iç taşlamaklyk we ýaş mallarda ysmazlyk bilen häsiýetlendirilýär. Keseliň sinonimleri: towşanlaryň gyrgyn keseli, tulýaresella. Kesel Amerikanyň we Ýewraziýanyň köp ýurtlarynda, esasanam demirgazyk ýarym şarynyň çäginde giň ýaýrandyr. Bu kesel uly derýalaryň boýunda (derelerinde), hasam suw alakasynyň ýaýran ýerinde köp duşýar. Bu keseliň sebäpkärini 1912-nji ýylda Mak-Koý we Çepin ilkinji bolup Kaliforniýada alakalardan tapýarlar. Olar oňa *Bact. tularensis* diýip at berdiler, ýagny ilkinji gezek keseliň ýüze çykarylan ýeriniň adyna, Kaliforniýa ştatynyň Tulýar okrugynyň ady bilen baglanşykly. Soňra 1921-nji ýylda haçan kesel adamlarda hem tapylandan soň, Fransis bu keseli “tulýaremiýa” diýip atlandyrmaly diýip teklipl edýär. *Francisella* urugy bu keseliň mikrobynyň biologiýasyny ilkinji bolup öwrenen alym Fransisiň ady dakylady. Tulýaremiýa keselini ýüze çykarýan mikrobyň taksonemiýasy boýunça K.A.Darofeýew (1947) uly işler etdi.

Tulýaremiýa keseliniň sebäpkäri 3 kiçi görnüşe bölünýär.

1) goloarktik, Ýewropada, Aziýada we Demirgazyk Amerikada ýaýran, öý towşanlaryna aralyk patogen;

2) Orta Aziýanyň derýalarynyň jülgelerinde, derelerinde ýaýran, öý towşanlara aralyk patogen;

3) Neoarktik ýa-da amerikan kiçi görnüş, demirgazyk Amerikada ýaýran, öý towşanlary üçin ýokary patogen.

Morfologiýasy. Tulýaremiýa keselini dörediji mikrob şar ýa-da taýajyk şekilli bakteriýalardyr, olaryň ini 0,2-0,4 we uzynlygy 0,3-0,7 mkm. Şar şekilli görnüşler ösdürimlerde, taýak şekillileri bolsa mallaryň bedeninde duşýarlar. Bu bakteriýalar polimorf häsiýetlidir. Hereketsiz, spora emele getirmeyär, näzik kapsulasy bar. Gramotrisatel, Romanowskiý-Gimzaň usuly bilen boýalanda melewşe reňk alýarlar.

Ösdürilişi. Adaty EPA-da we EPC-da ösmeýärler. Olar ýumurtganyň sarysy goşulyp taýýarlanan sredalarda (Mak-Koýyň sredasy) ýa-da sistin, glýukoza ýa-da gan goşulan agarly sredalarda ösdürilýär. Ösmek üçin optimal temperatura 36-37 °C, pH-7,2 aerob. Şonuň ýaly hem ösdürmek üçin Fransisiň sredasy, 2,5% EPA, 0,1% sistin, 10% glýukoza, 5-10% aýrylan towşanyň ganynyň syworotkasy; Drožewski tarapyndan ýumurtganyň sarysy bilen taýýarlanan ýarym suwuk sredasy, 10% towuk ýumurtgasynyň sarysy we 90% fiziologik ergin; glýukoza we sistin goşulan ganly balykly-drožly agar we beýlekiler ulanylýar.

Kesel dörediji talaply aerob bolup ýumurtganyň sarysy goşulan sredalarda (Mak-Koý) ýalpyldawuk inçe, üsti egrem-bugram örtük şekilli ösýär. Fransisiň we Ýemelýanowyň sredasynda koloniýalar özbaşdak (aýratyn) tegelek, güberçek, ýalpyldawuk, gyralary tekiz, agymtyl, gögümtil tegmilli bolup ösýärler.

Keseliň sebäpkäri wirulent S we awirulent R görnüşli koloniýalar emele getirýärler. Suwuk ýmit sredalarda, dykyz ýmit sredalara garanynda has ýaramaz ösýär. Bu sredalarda ösüşine garanynda ösüp barýan towuk düwünçeginiň sary haltasynda-da (želtoçnyý meşok) has gowy ösýär.

Fermentatiw işjeňligi pes. Kislota emele getirmek bilen glýukozany, maltozany, mannozany, fruktozany dargadýar. Sahorolitik (gantlary dargatmaklyk) işjeňligi diňe az mukdarda belok saklaýan sredalarda ýüze çykýar. Bakteriýa kükürtli wodorod emele getirýär, malahitli ýaşyly, metilenli gögi, tionini redusirleýär, üýtgedýär.

Antigen gurluşy. 2 antigen toplumy saklaýar: O antigen we Vi-antigen. Vi-antigen bilen bakteriýanyň wirulent we immunogen häsiýetleri baglydyr. Vi-antigene mikroblaryň S görnüşü eýedir, mikroblaryň R görnüşlilerinde ol ýokdur. Ondan başga-da, esasan, O-antigene we az mukdarda Vi-antigene eýe bolan aralyk SR görnüşü bölüp aýyrýarlar. Agzalan toplumlaryň (kompleksleriň) ikisem (O we Vi -antigenler) allergen we antigen häsiýetlere eýedirler. Olar agglýutinirleýji, presipitirleýji we komplementi baglaýjy antibedenleri işläp çykarýarlar.

Durnuklylygy. Pes temperatura durnukly. Bakteriýa 4 °C temperaturasy bolan suwda we çygly toprakda wirulent häsiýetini ýitirmän 4 aýdan gowrak saklanýar, 20-25 °C-da 10-15 gün saklanýar. Dänede, samanda 0 °C-dan pes temperaturada 6 aý saklanýar. Ýokary temperatura tulýaremiýanyň mikrobynyň durnuklylygy pesdir. Bakteriýa 60 °C çenli gyzdrylanda 20 minutdan ölýär. Adaty dezinfisirleýji maddalar (karbol kislotasy, lizol) bu bakteriýa öldüriji täsir edýär. Tulýaremiýany ýüze çykarýan bakteriýa köp antibiotiklere duýgurdyr. Gramotrisatel bakteriýalara täsir edýän antibiotiklere (lewomisetin, neomisin, kanamisin streptomisin, tetrasiklin hatary) girýär. Ýöne penisilliniň täsirine belli bir derejede durnuklylyk bildirýär.

Patogenliligi. Mallaryň tulýaremiýa keselini kabul edijiligi.

Tebigy şertlerde tulýaremiýa keselini ýüze çykarýan bakteriýanyň hojaýyny bolup esasan gemrijiler we towşanlar hyzmat edýärler. GDA ýurtlarynda tebigy şertlerde tulýaremiýa keselini ýüze çykarýan mikroby ýabany haýwanlaryň 82 görnüşiniň, şol sanda gemrijileriň 45 görnüşü, towşanlaryň 3 görnüşü, mör-möjekleri iýýänleriň 7 görnüşü, ýyrtjylaryň 10 görnüşü, toýnaklylaryň 2 görnüşü, guşlaryň 11 görnüşü, amfibiýalaryň 2 we balyklaryň 2 görnüşiniň göterýänligi anyklandy. Bu haýwanlaryň hemmesi kesel kabul edijilik we kesele individual duýgurlyk derejesi boýunça 3 topara bölünýärler.

Birinji topara ýokary derejede duýgur haýwanlar (suw aklakasy, homýaklar, gum syçanlary, öý syçanlary) girýärler. Kesel ýiti septisemiýa görnüşde geçýär. Agzalan haýwanlaryň bedenlerine mikrobyň in az mukdary düşende hem olar keselläp bilýärler. Şu toparyň haýwanlary tulýaremiýanyň tebigy ojaklarynda keseli saklamakda esasy ähmiýete eýedir.

Ikinji topara keseli kabul edip bilýän, ýöne kesele duýgurlygy pes haýwanlar (alakalar, kirpiler) girýärler.

Üçünji topara keseli kabul edijiligi we kesele duýgurlygy pes bolan haýwanlar – ýrtyjylar (möjek, tilki, ýenot şekilli it, alajagözen), şeýle hem pişikler we itler girýärler. Olarda kesel hatda mikrobyň örän uly dozalary bilen ýokuşdyrylanda hem görnüp duran kliniki almaty ýüze çykmaýar.

Oba hojalyk mallary tulýaremiýa keseline beýleki haýwanlara garanynda durnukly. Olarda kesel sporadik görnüşde duşýar. Mallaryň arasynda keseli has tiz kabul edip bilýänleri guzular we jojuklardyr. Bu kesel bilen atlar we eşekler hem keselleýärler. Gara mallarda kesel limfa mäsleriň ulalmagy, mastit bilen geçýär. Köplenç kesel latent görnüşde geçip, oňa mahsus bolan alamatlar ýüze çykmaýar. Atlarda we düýelerde hem kesel şeýleräk geçýär. Keselli doňuzlarda gyzgynyň galmagy, susupeslik bellenýär, olar ot-iým iýmeýärler, dem alyşy çaltlanýar, deriň bölünip çykarylyşy artýar. Uly ýaşdaky goýunlar tulýaremiýa keseline durnukly. Geçiler bu kesele goýunlardan hem durnuklydyr. Towşanlarda tulýaremiýa keseli, bu kesele mahsus bolan alamatlaryň bolmagy bilen geçýär, mysal üçin rinit, horlanmak, hamyň aşagynda we limfa mäslerde absesleriň emele gelmegi we başgalar. Şeýlelikde, keseliň alamatlarynyň ýalan tuberkulýoz, hroniki pasterellýoz keselleriň kliniki alamatlaryna meňzeş bolmagy mümkin.

Guşlarda (towuklar, sülgünler, kepderiler) tulýaremiýa keseli köplenç alamat-syz geçýär.

Tejribe haýwanlardan deňiz alakalary we ak syçanlar kesele has duýgurdyr. Tulýaremiýa bilen adamlar hem keselleýärler, emma kesel oňa uly bir zyýan ýetirmeýär zýýansyz geçýär, kesel adamdan-adama hem geçmeýär, daş-töweregindäki adamlar üçin howply bolmaýar.

Anyklanylyşy. Tulýaremiýa keselini anyklamak üçin patologik material bilen işlenen wagtynda, aýratyn gorkuly infeksiýalar bilen işlenende göz önünde tutulýan ätiýaçlyk düzgünleri berjaý etmeli.

Tejribe barlaglary şu yzygiderlikde geçirmeli:

Mikroskopirlemek. Tulýaremiýa keselini ýüze çykarýan bakteriýanyň arassa ösdürimini almak, onuň ösüş, biohimiki häsiýetlerini anyklamak, iýmit sredalara ekmek arkaly amala aşyrylýar. **Biosynag goýmak** – bakteriýanyň patogenliligini we wirulentliligini anyklamak.

Serologik we allergik anyklaýyş geçirmek. Tulýaremiýa keselini anyklamak üçin alynýan patologik material: bagryň, dalagyň, limfa mäsleriň, böwregiň böljekleri, gemrijileriň maslyklary bütinleý barlaghana ugradylýar.

Mikroskopik barlag üçin barlanýan materialdan preparat ýasamaly we Romanowskiý-Gimzanyň ýa-da Gramyň usuly bilen boýamaly. Bakterioskopiýa ugrukdyryjy usul hasaplanýar. Keseli anyklamak üçin immunoflüoressirleýji reaksiýa hem ulanylýar.

Barlag üçin iberilen materialdan EPC, EPA ekmeli. Arassa ösdürimini bölüp almak üçin aýratyn iýmit sredalary ulanmaly, ýagny Mak-Koýýň, Drožewskinanyň,

Ýemelyanowyn sredalaryny. Mak-Koýyn sredasynda bol ekilen wagtynda termostatda 37 °C-da tulýaremiýa bakteriýasy 18-24 sagatdan tutuşlaýyn örtük şekilli ösýär, 2-3-nji günlerde iň ýokary derejä (maksimuma) ýetýär. Az, kemter ekilende bolsa arasy üzne ýatan koloniýalar 3-5 günden we ondan hem soň emele gelýär. Şonuň üçin ekilen sredalary 10-14 günün dowamynda inkubirlemeklik (termostatda saklamaklyk) maslahat berilýär.

Drožewskinanyň sredasynda mikrob diffuz ösýär, onuň ösüşine mikroskopda gözegçilik etmeli.

Tulýaremiýa bakteriýasyny haýsy materialda bolsada tapmak üçin iň duýgur we ynamdar (ähtibar) usullaryň biri tejribe haýwanlary ulanmakdyr. Adatça tulýaremiýa keselini ýüze çykarýan bakteriýany barlag üçin iberilen materialdan ýmit sredalaryna ekip almak kyn bolýar. Şonuň üçin tejribe haýwanlary ulanmaklyk maslahat berilýär. Patmaterialdan taýýarlanan suspenziýany ak syçanlaryň we deňiz alakalarynyň derisiniň aşagyna we garyn boşlugyna 0,5 ml mukdarda goýberip, şeýle hem olaryň derisine sürtmek arkaly ýokuşdyrylýar. Eger patmaterialda mikrob az-owlak bolsa, ýokuşdyrylan haýwanlar 8-15 günden soň ölýärler. Adatça kesel ýokuşdyrylandan soň 3-4 günden soň syçanlar, deňiz alakalary bolsa 4-6 günden soň ölýärler. Ölen tejribe haýwanlaryň içki agzalarynda – öýken, dalak, bagyr, limfa mázler, nekrotik ojajyklar bellenýär. Ölen haýwanlary bakteriologik usul bilen barlamaly.

Serologik anyklaýyş. AR, PR, NR, kömegi arkaly amala aşyrylýar. Agglýutinasiýa reaksiýasy üçin antigen bolup formalin bilen öldürilen mikrob öýjüklerinden taýýarlanan tulýaremiýa anyklaýjysy hyzmat edýär. Reaksiýany probirkaly we ganly-damjaly usullar bilen goýýarlar. Anyklaýyş titrleri 1:25 we 1:50.

Bölüp alnan ösdürimi aratapawutlandyrmak üçin agglýutinasiýa reaksiýasynyň probirkaly usuly ulanylýar. Antigen hökmünde 2 günlük ösdürim ulanylýar. Mak-Koýyn sredasynda ösdürilen mikrob massasyny halka bilen almaly (ýuwup almak bolmaýar) we fiziologik erginde eretmeli (suspendirlemeli), soňra konsentراسiýasyny 1 ml-de 5 mlrd çenli mikrob öýjükleri bolar ýaly edip taýýarlamaly. Taýýarlanan erginden 0,5 ml dürli erginler (1:2000-den az bolmadyk) guýulan özboluşly syworotkaly probirkalara guýmaly, soňra otagyň temperaturasynda 20-22 sagat saklamaly. Položotel netijede agglýutinasiýa gowy bildirmeli, suwuklyk dury bolmaly.

PR-sy gemrijileriň maslyklary barlananda ulanylýar.

Kesel dörediji (hereketsiz, Gr – kokkobakteriýalar, ýmit sredalarda ösüş we biohimik aýratynlyklaryny şeýle hem tejribe haýwanlara keseli ýokuşdyrmagyň we serologik reaksiýalaryň netijelerini jemläp tulýaremiýa keseli doly anyklanýar.

Allergik usul. Tulýaremiýa keselini başda anyklamak üçin ulanylýar. Allergen hökmünde *tulýarini* deriniň aşagyna sançýarlar we reaksiýany 2 gezek (24 we 48 sagatdan) hasaba alynýar.

Biopreparatlar. Adamlarda tulýaremiýa keseline garşy 1946-njy ýylda N.A.Gaýskiý we B.Ýa. Elbert tarapynadan hödürlenen gury janly waksina (derä

sürtülýär) ulanylýar. Oba hojalyk mallaryna waksina ulanylmaýar. Antibiotiklerden streptomisin, lewomisetin, tetrasklin ulanylýar.

15.7.7. Maňka (sap) keselini dörediji

Maňka keselini ýüze çykarýan bakteriýa – *Pseudomonas mallei* *Pseudomonadaceae* maşgalasynyň *Pseudomonas* urugyna degişlidir. Bu maşgalanyň wekilleri tebigatda giňden ýaýrandyr. Pseudomonadlaryň 49 görnüşi belli edildi. Olaryň diňe 3 sanysy patogen: *Ps. aeruginosa* – gök iriňli taýajyk adamda septisemiýa, meningit, pnewmoniýa, plewrit, osteomielit hirurgiki infeksiýalary döredýär; *Ps. mallei* – maňka keselini ýüze çykarýar; *Ps. Pseudomallei* – melioidoz keselini döredýär.

Maňka keseli tak toýnaklylaryň (at, eşek, gaty) ýokanç keselidir. Kesel köplenç hroniki görnüşde geçýär. Bu kesel bilen adamlar hem keselleýärler. Zeper ýeten agzalarda (limfa mázler, öýken, bagyr we beýlekiler) dürli ululykda tipiki maňka düwünleri emele gelýär. Hadysa hroniki görnüşde geçende düwünleriň daşynda birleşdiriji kapsula emele gelýär we köp halatda olar heklenýärler. Nemli bardalarda (köplenç burunda) we deride özboluşly ýaralar emele gelýär. Maňkanyň atlara mahsus keseldigi baradaky maglumatlar gadymy zamandan bäri belli bolupdyr. Greslýanyň gadymy alymy Aristotel (biziň eýýamyzdan öň 330-njy ýyl) keseli örän ýokanç diýip belläpdir. Muny onuň kesele beren adyndan hem bilmek bolýar – samsyk kesel, ýaramaz kesel.

Rim harby teoretiki we taryhçysy Wegesiý Renat bu kesele latynça malleus diýip at berýär. 1683-nji ýylda Solleyzmel keseliň göni galtaşmanyň üsti bilen we galtaşma bolmadyk wagty hem, ýagny howanyň üsti bilen sagat mallara geçip bilýänligini takyklaýar. Emma ol bu keseli özbaşdak kesel hasap etmän ony ketew (myt) bilen bir hasap edipdir. 1797-nji ýylda Wiborg keseliň bakteriýasy keselli mallaryň zeper ýeten agzalaryndaky iriňden geçýär we mal sagalandan soň umumy ýataga 6 aýdan öň salmak bolmaýar diýen düşüňjäni aýdypdyr. 1882-nji ýylda nemes alymlary F. Leffler we A. Şýuts keseliň sebäpkärini açýar. 1891-nji ýylda rus mal lukmanlary H. I. Oelman we Kalning biri-birinden habarsyz keseli allergik usul bilen anyklar ýaly mallein taýýarlapdyrlar. 1907-nji ýylda Şýuts we Şubert keseli anyklamak üçin komplementi baglaýjy reaksiýany hödürleýärler.

Maňka keseli ýer ýüzünde giňden ýaýrandyr. Bu kesel Awstraliýadan başga hemme ýerde duşýar. Russiýanyň çäginde bu kesel her ýylda yüzlerçe gylýallaryň ölmegine getiripdir. Öňki Sowet Soýuzynda bu kesel 1937-nji ýylda harby bölümleriň atlarynyň arasynda, yz ýanyndan bolsa kolhozlaryň we sowhozlaryň atlarynyň arasynda ýok edildi. Maňka keselini D. S. Ružensow, S. N. Wyşelewskiý, N. Ý. Swetnow, N. D. Ball, P. Lazarew we beýleki alymlar öwrenipdirler. Bu kesel

häzirki döwürde Türkiýada, Eýranda, Owganystanda, Mongoliýada, Hytaýda duş gelýär. Keseliň getirýän ykdysady zyýany uly, sebäbi keselli mallar öldürilýär.

Türkmenistanda 1941-1945-nji ýyllaryň urşundan öň Balkan welaýatynda maňka izolatory bardy. Ol 1937-nji ýylda keseliň ýok edilmegi bilen ýapyldy. 1942-nji ýylda bu kesel Aşgabat şäherinde hem ýüze çykypdyr. Oňa Sowet goşuny üçin Eýrandan alnan atlar sebäp bolupdyr. Kesel tiz wagtda ýok edilipdir. 1947-nji ýylda Baharly etrabynda bir atda we Serdar etrabynda hem bir atda kesel anyklanylypdyr we ol tiz wagtda ýok edilipdir.

Morfologiýasy. *Pseudomonas mallei* – hereketsiz, göni, az-owlak egrenlen, taýajyklar. Spora we kapsula emele getirmeýärler. Uzynlygy 1-5 mkm, ini 0,3-0,8 mkm. Mikrob öýjüğine digir-digir (däneli) gurluş häsiýetlidir. Bakteriýa iýmit sredalarda ösdürilende polimorf häsiýete eýe bolýar, ýagny olaryň şar şekilli görnüşlerini, sapak görnüşlilerinden tapawutlandyryp bolýar. Bakteriýanyň sapajyklary orta uzynlykda bolýar we 4-8 bogundan durýarlar. Gramotrisatel, Leffleriň metilenli gögi bilen 5 minut boýamaly. Şu usullar bilen boýalanda onuň digir-digirleri gowy görünýär.

Ösdürilişi. Ösdürmek üçin optimal temperatura 37°C, 20°C-dan pes we 40°C ýokary temperaturada ösmeýärler. pH-6,8-7,2.

Iýmit sredalara gaty bir talaply däl. EPÇ-da, EPA-da we kartofelli sredalarda ösdürilýär. Eger agzalan sredalara 5% gliserin goşulsa bakteriýa has gowy ösýär.

Kartofelli sredalar aratapawutlandyryjy sreda hasaplanýar. Ösdürilmegiň 3-nji gününde endigan, ýukajyk gatlak emele gelýär, soňra ol gatlak bala meňzeş görnüş alýar. Gliserinli (20%) EPA-da bakteriýa bir gije-gündizden ösüp başlaýar. Agarda çalymtyl-ak reňkli aňyrsy görnüş duran şireli koloniýalar emele gelýär. EPÇ-da (2-4% gliserinli) ilki endigan bulançak soňra, şireli çalymtyl-ak çökündi emele gelýär. Probirka çaykalanda şol çökündi burum-burum bolup ýokary galýar. 10-njy günde çorbanyň ýüzünde, hasam şol bada ösdürilende, çalymtyl şireli gatlak emele gelýär. Bakteriýa süýdi haýallyk bilen uýadýar, köplenç 6-8 günden. Želatinany suwuklandyрмаýar. Proteolitik täsiri diňe želatinanyň konsentrasıyasynyň az ýerinde ýüze çykýar. Bakteriýa indol emele getirmeýär. Gazsyz kislota emele getirmek bilen laktozany we galaktozany dargadýar.

Patogenliligi. Bütewi (täk) toýnaklylar üçin patogendir. Düýeler hem bu ke-sele duýgurdyr. Maňka keseli bilen käbir ýyrtyjy haýwanlaryň keselleýänligi hem bel-lenilýär (ýolbars, gaplaň, bars, ýabany pişikler). Gara mallar, goýunlar we geçiler tebigy şertlerde bu kesel bilen kesellemeýärler. Emeli şertde olary keselletmek başardýar, ýöne kesel ýerli reaksiýa bilen, deri gatlagynda absessiň emele gelmegi bilen çäklenýär. Doňuzlar bu kesele örän durnukly. Tejribe haýwanlardan bu kesele deňiz alakalary we pişikler duýgurdyr. Ak syçanlaryň duýgurlygy pes. Maňka keseli bilen adamlar hem keselleýärler. Olar esasan keselli atlar bilen galtaşykda

bolanlarynda ýa-da keseli döredýän bakteriýalaryň ösdürimleri bilen işlänlerinde keselleýärler. Adamda kesel ýiti we hroniki görnüşde geçýär.

Mikroskopiýa geçirilende esasan beýleki mikrofloranyň bolmagyny (streptokokklar) anyklamaly. Preparatlary Gramyň we Romanowskiý-Gimzanyň usullary bilen boýamaly. Gliserinli EPÇ, EPA ekmeli. Tejribe haýwanlardan deňiz alakasyny we pişikleri ulanmaly. Ýapyk abseslerden alnan punktaty bilen deňiz alakasynyň erkeginiň garyn boşlugyna sançmaly. 2-4 günden we käwagt ondan hem köpräk günden alakalaryň tohum haltalary çişýär, derisinde iriňli düwünjikler we ýaralar emele gelýär.

Eger patmaterial az-owlak hapalanan bolsa onda materialy alakalaryň derisiniň aşagyna sançmaly. Keseliň geçişi ýokarda belleýişimiz ýaly geçýär.

Serologiki anyklaýyş – komplementi baglaýjy reaksiýa goýulýar.

Allergik anyklaýyş – Gelmanyň we Kalningiň kartofelli sredada ösdüren bakterial ösdüriminiň distillirlenen suw we gliserin bilen garyndysy ulanylýar. 1893-nji ýyldan bäri Russiýada şu usul bilen taýýarlanan allergen (mallein) ulanylýar.

Göz mallein synagy 2 tapgyrda 5-6 gün arakesme bilen geçirilýär. Steril pipetka bilen atlaryň sagat gözüne 4-5 damja mallein damdyrylýar. Reaksiýanyň netijesini 3, 6, 9, 12 we 24 sagatdan barlamaly. Adatça reaksiýa 2-3 sagatdan bildirip başlaýar we birnäçe sagadyň dowamynda saklanýar. Keselli mallaryň gözleri gyzarýar, çişýär, gözün içki gapdalyndan bagjyga meňzeş şireli soňra iriňli massa akýar. Şübheli reaksiýada konýunktiwa gyzarýar we çişýär, gözýaşy çykýar we gözün iç ýüzünde az-owlak iriň ýygnaýar. Eger konýunktiwa az-owlak gyzaran we 2-3 sagatdan aýrylýan bolsa ujypsyzja gözýaş çykça ol görkezmä otrisatel netije diýilýär. Birinji mallenizasiýanyň netijesine garamazdan hemme mallarda ikinji gezegem mallein ulanylýar.

Deri asty mallen synagy. Gözi keselli mallarda göz malleinizasiýany geçirip bolmaýar. Olar ýaly mallarda deri asty mallein synagy geçirilýär. Ilki başda mallaryň temperaturasy ölçenilýär (ertir, gündiz we agşam) ortaça temperatura 38 °C-dan geçmeli däldir. Malleini 1 ml dozada, atyň boýnuna, deriniň astyna sanjýlýar. 18 sagada çenli her 2 sagatdan mallaryň temperaturasyny barlamaly. Soňra 24 we 36 sagatdan barlanýar. Položitel reaksiýada 12-16 sagatdan malyň temperaturasy 40 °C ýetýär, şol derejede 6-8 sagat saklanýar, soňra yzygiderli peselip kada gelýär.

Immunitet. Kesellän mallarda ilki bilen antitelo emele gelýär, soňra allergik reaksiýa ýüze çykýar. Antitelolar atlara kesel ýokuşandan soň 1-2 hepdeden, allergik reaksiýada bolsa 2-3 hepdeden ýüze çykýar.

Maňka keselinde öýjük immuniteti döreýär, ol arassa däl we gowy öwrenilmedik.

Keseliň önüni alar ýaly serişdeler işlenip düzülmedik, keselli mallar öldürilýär.

15.7.8. Melioidozy dörediji

Melioidoz maňka keseline meňzeş kesel, köplenç septikopiemiiýa görnüşde geçýär.

Melioidozy dörediji – *Pseudomonas pseudomallei*. Ony 1911-nji ýylda Ranggunda A. Uaýtmor we K. Krişnaswami açýar. *Pseudomonadaceae* maşgalasynyň *Pseudomonas* urugyna degişli. Tebigy şertlerde gemrijiler keselleýär. Kesele atlar, maýmynlar, itler, dowarlar, şeýle hem adamlar duýgurdyr.

Morfologiýasy. Keltejik taýajyklar ululygy 0,8-1,5 mkm, hereketli (lofotrihler), gramotrisatel, ýeke-ýekeden ýa-da keltejik zynjyrlar görnüşinde ýerleşýärler. Spora we kapsula emele getirmeýärler.

Ösdürilişi. Adaty iýmitlendiriş sredalarda ösýär. Ösmegi üçin amatly pH 6,8-7,2; temperatura 37 °C. EPA-da başda ýylmanak koloniýalar ösýär, soňra olar bütür-südüň we ýasy bolýar, 4-7 gije-gündizden sarymtyl-goňur pigment görnüşe başlaýar. Kartofelli sredada sarymtyl reňkli örtük emele gelyär.

Kislota emele getirmek bilen laktozany, glýukozany, maltozany, manniiti we dulsiti fermentirleýär. Želatini suwuklandyryr, kükürtli wodorody emele getirýär, indol emele getirmeýär.

Antigen gurluşy. Kesel döredijide H-antigen bar. Ol şu kesel döredijä häsiýetlidir, O-antigen bolsa maňka keselinini döredijiniňki bilen umumydyr. Onuň K we M-antigenlerem tapyldy. Olar O syworotkalar bilen geçmeli agglýutinasiiýasyny saklaýarlar.

Durnuklylygy. Toprakda we suwda bakteriýa 40 gije-gündiz, peşewde 17, gemrijileriň maslygynda 8 gije-gündiz saklanýar, gaýnadylanda şol bada, fenolýň 1%-li ergini we formaliniň 0,1%-li ergini olary 24 sagadyň dowamynda öldürýär.

Patogenliligi. Patogenligiň esasy faktory – endotoksindir. Täze alnan şamlar gemolizin emele getirýär. Tejribe haýwanlara kesel ýokuşdyrylanda olaryň öýkeninde, bagrynda, dalagynda, limfa mázlerinde köpsanly absesleriň emele gelmegi bilen septisemiýa ýüze çykýar. Erkek deňiz alakalarynda orhit döreýär.

Patogenezi. Kesel dörediji bedene deri gatlagyndan, dem alyş ýa-da iýmit siňdiriş ýollarynyň üsti arkaly düşýär we şol ýerde köpelip başlaýar. Mikrob ýerleşen ýerinde zäher çykarýar, ol bolsa öýjükler zeper ýetirýär we olaryň nekrozyna getirýär. Zeperlenen agzalarda ownuk nekrotiki ojaklar emele gelyär, soňra olar kazeoz dargama sezewar bolýarlar. Keselli malyň hamynda we nemli bardalarynda ownuk düwünler we iriňli ýaralar emele gelyär, septikopiemiiýa ösýär we mal ölýär.

Anyklanylyşy. Patmaterialdan kesel döredijiniň arassa ösdürimini almaga esaslanandyr.

Immunitet az öwrenilen. Keselli mallaryň ganynda komplementi baglaýjy we agglýutindirleýji antitelolar tapylýar. Keseliň önüni alyş çäreler işlenilmedik.

15.8. Egrem – bugram bakteriýalar

15.8.1. Kampilobakteriozy dörediji

Kampilobakterioz – gara mallaryň, goýunlaryň, doňuzlaryň, öý we ýabany guşlaryň, itleriň, pişikleriň infeksiion keseli süýdemdirijilerde iç taşlama, wagtlaýyn önelgesizlik, eşeniň saklanmagy, waginitler, metritler, ýaşayşa ukypsyz nesliň dogmagy, agyr içege keselleri bellenýär. Guşlarda, broýler towuklaryň almaly agramyny alyp bilmezligi, ýumurtga guzlaýan towuklarda ýumurtga berişiniň peselmegi, jüýjelerde ölümliligiň ýokarlanmagy bellenýär. Bu kesel dünýäniň hemme ýurtlarynda duş gelyär.

Kesel dörediji ilkinji gezek 1909-njy ýylda Angliýada iç taşlan goýundan, 1913-nji ýylda bolsa iç taşlan sygyrdan tapyldy we wibrioz diýip at dakylady (Smit we Teýlor, 1919) we kesel dörediji başda *Vibrio fetus* diýen ada eýe boldy. Kampilobakteriýalary adamda ilkinji gezek 1947-nji ýylda Winzent tapdy. Barlagçylaryň köpüsiniň soňky geçiren barlaglarynyň netijesinde kampilobakteriýanyň aýry görnüşleri (*C. jejuni*, seýrek *C. coli*, *C. laridis*) adamlarda agyr iç geçme (diareýa) we başga alamatly keselleri döredip bilýär.

Kampilobakteriýany *Spirillaceae* maşgalasynyň *Campylobacter* urugyna degişli etdiler. Kampilobakteriýanyň 15 görnüşi we kiçi görnüşleri ýazyldy (grekçe *kampylos* – egrenen, *bakterion* – taýajyk), ýöne olaryň hemmesi haýwanlar we adam üçin patogen däl.

Esasy görnüşleri şular: *C. fetus intestinalis* we *C. fetus venerealis*, *C. jejuni*, *C. sputorum* (kiçi görnüşleri *C. sputorum*, *C. sputorum bubulus*, *C. sputorum mucosalis*), *C. coli*, *C. fecalis*, *C. laridis*.

Morfologiýasy. Kampilobakterler – polimorf inçe, egrenen ters otur, uçup barýan çarlak, V harpa meňzeş taýajyklar bolmak bilen 0,5-0,8 mkm uzynlykda, 0,2-0,5 mkm ýogynlykda bir ýa-da birnäçe burumly (burum-burum) bakteriýalardyr. Köne ösdürimlerde bakteriýa şar şekilli bolýar. Hereketli bir ýa-da iki polýar ýerleşýän žgutikleri bar (15 mkm çenli uzynlykda); aýlawly hereket edýär. Kapsula we spora emele getirmeyär. Gramotrisatel, anilin boýaglaryň spirtli-suwly erginlerini kynlyk bilen kabul edýär, 1:5 gatnaşykda eredilen Siliň karbol fuksini bilen boýalýar.

Ösdürilişi. Mikroaerofil (kislorodyň juda az ýerinde hem ösüp bilýär), käbir şamlary aerob şertlerde hem ösýär.

Ösmegi üçin amatly şertler: 5-6% kislorotdan, 10% CO₂-den we 85% azotdan durýan gazly garyndy; 42-43 °C temperatura, 7,2-7,3 pH bolmaly.

Bakteriýanyň arassa ösdürimini almak üçin 0,15-0,2 %-li ýarym suwuk etli-bagyryly agar (EPBA), gara mallaryň ýüreginiň myşsasyndan taýýarlanan demirenteritli agar, safraninli-demirnobiosinkli sreda ulanylýar. Taýýar sredalara goýnyň, gara mallaryň, atlaryň fibrini aýrylan ganyndan 5% goşulýar. Ýarym suwuk želatinli agar-

da 2-7 gije-gündizden soň probirkadaky sredanyň ýüzünde 1-4 mm galyňlykda çalymtyl-gök ýasy tegelek örtük emele getirýär. Dykz ýmitlendiriş sredalarda olar näzik çyg damjasy ýaly, soňra çalymtyl-ak reňk alýan örtük koloniýalary emele getirýär.

Biohimiki häsiýetleri. Uglewodlary we moçewinany fermentirlemeýär, oksidaza synag položitel, indol işlemeýär. *C. fetus venerealis* kiçi görnüşden galany kükürtli wodorod emele getirýärler, želatini suwuklandyрмаýar, süýdi uýatmaýar, ganly sredalarda gemoliz bermeýär. Metilli gyzył bilen we Foges-Proskaueriň reaksiýalary otrisatel. *C. fetus* kiçi görnüşi katalazany sintezleýär, nitratlary yzyna gaýtarmaýar. Kampilobakterlerde belok, polisaharid tebigatly O, H we R antigenler, şeýle hem termostabil we termolabil enterotoksinleri bar.

Antigen gurluşy. Kampilobakteriň antigenleri agglýutinasiýa we göni däl gemagglýutinasiýa reaksiýalarda aratapawutlandyrylýar. *C. jejuni*-de 25 serologik wariant tapyldy; 1, 2 we 3-nji wariantlar – adamyň kampilobakteriozynda has köprak duşýar.

Durnuklylygy. Samanda, mallaryň aýak asty zatlarynda, dersde, toprakda, suwda kampilobakterler 13-37 °C 20 gije-gündizläp, 6 °C-da 1-aýa çenli ýaşaýşa bolan ukybyny saklaýar. Çüýreyän materialda tiz ölýär. Doňdurylmaga durnukly. Ýatgynyň we haýwan düwünçeginiň infisirlenen dokumalarynda – 20 °C-da 5-8 aý saklanýar. Guradylmak 3 sagatda öldürýär, 55 °C-da 10 minutda ölýär.

Iýiji aşgarlaryň, hlорly hekiň, täze söndürilen hekiň erginleri dezinfeksiýa üçin ulanylýan konsentraziýalarda 5-10 minutdan öldürýär.

Patogenliligi. Tebigy şertlerde kampilobakterioz bilen gara mallar, goýunlar, seýrek ýagdaýlarda geçiler, doňuzlar, öý we ýabany guşlar, ýabany haýwanlar keselleýär. Gara mallarda esasy kesel dörediji kiçi görnüş bolan *C. venerealis*, goýunlarda – *C. fetus*, *C. jejuni* we saprofit görnüş *C. bubulus* hem tapyldy. *C. jejuni* tarapyndan döredilen keselli ýaş mallaryň we uly ýaşly mallaryň dürli görnüşlerinde – sygyrlarda, goýunlarda, geçilerde, doňuzlarda we itlerde dyngysyz iç geçme bolýandygy ýazyldy. Adamda, başda belleşimiz ýaly, *C. jejuni* kesel döredýär. Kesel ýiti aşgazan-ıçege keselleri bilen geçýär.

Kampilobakteriň peşew-jyns agzalara zeper ýetirýän görnüşlerini tejribe haýwanlarda synamak üçin diňe bogaz mallar ulanylýar. Olara materialy deri asty, garyn boşlugyna, ak etine we agyz boşlugyndan goýberilýär.

Patogenezi. Öküzlerde kampilobakterler erkeklik jynsy agzalarda ýerleşýär. Sygryň ak etine düşen kesel dörediji, onuň ýatgysyna geçýär we ol ýerde alawlanma hadysasyny döredýär (waginit, metrit). Netijede tohumlandyrylan ýumurtga öýjügi kabul edilmeýär we düwünçek ölýär. Eger düwünçek ölmän galsa, onda kesel dörediji düwünçegiň gabygyna, eşene girýär we alawlanma döredýär, eşendäki (çaga ýerdäki) gan aýlanyşyk bozulýar we netijede iç taşlanýar.

Anyklanylyşy. Kesel şu yzygiderlikde geçirilýän barlaglaryň netijesinde anyklanýar: mikroskopirlemek, mikrobyň arassa ösdürimini almak we ony aratapawutlandyrmak, gerek bolan ýagdaýda serologik aratapawutlandyrmany geçirmek.

Immunitet. Kesellän mallar durnukly immunitet alýarlar, iç taşlama gaýtalanmaýar. Olarda gumoral immunitet döreýär.

Işjeň öňüni almak üçin gara mallaryň, goýunlaryň kampilobakteriozyna garşy emulsin-waksina, şeýle hem kampilobakterioza, leptispiroza, salmonellýoza we başga infeksiýalara garşy assosirlenen waksina ulanylýar.

15.8.2. Leptospirozy dörediji

Infeksion keselleriň birnäçesi adamlar we haýwanlar üçin umumydyr. Şol keselleriň biri hem leptospirozdyr. Adamlaryň leptospiroz bilen kesellemeginiň esasy sebäbi keselli ýa-da leptospirany göteriji haýwanlardyr. Bu keseliň dörän hojalyklary uly ykdysady zyýan çekýär.

Leptospiroz – haýwanlaryň we adamyň tebigy ojakly keselidir. Mallarda kesel gysga wagtlaýyn gyzgynyň galmagy, anemiýanyň (az ganlylyk), saraltmanyň, gemoglobininuriýanyň, nemli bardalaryň we deriniň nekrozynyň, ýmit siňdiriş agzalarynyň atoniýasynyň bolmagy, iç taşlamaklyk, öli ýa-da ýaşayşa ukypsyz nesliň dogmagy bilen geçýär.

Adamlaryň we haýwanlaryň leptospirozy XIX asyryň ahýrlaryna çenli özbaşdak infeksiion kesel hasaplanypdyr. Diňe 1866-njy ýylda nemes klinisti A. Well ilkinji bolup agyr saraltmany geçiren näsaglaryň keseliniň, belli bolan saraltmalar-dan tapawutlanýandygyny ýazypdyr. Ol kesele Wellin keseli diýip at beripdirler. 1888-nji ýylda S.P.Botkiniň okuwçysy N.P.Wasilýew hem 18 näsagda bellenen saraltmany özbaşdak kesel diýip hasaplapdyr.

Wellin we Wasilýewiň işleri 1915-nji ýylda ýapon mikrobiologlary Inad we Ido tarapyndan tassyklanýar. Olar kesel döredijini – spirohetany açýarlar. 1918-nji ýylda Ýaponiýada leptospirozyň saraltmasyz geçýän görnüşi açylýar. Soňra leptospiroz dünýäniň köp ýurtlarynda bellenýär (Polşa, Fransiýa, Çehslowakiýa, Daniýa, Bolgariýa, Indoneziýa, Kongo, ABŞ, Braziliýa we başgalar).

1938-1939-njy ýyllarda leptospiroz gara mallarda W.I.Terskih, tarapyndan, 1939-njy ýylda tilkilerde we geçilerde Lýubaşenko, 1910-njy ýylda doňuzlarda we geçilerde, 1916-njy ýylda atlarda Lýubaşenko we Nowikowa tarapyndan açylýar. Bu kesel tebigy ojakly kesellere degişlidir. Gemrijileriň, kirpileriň, ýyrtyjylaryň, sugunlaryň, guşlaryň, amfibiýalaryň, balyklaryň we beýleki haýwanlaryň leptospiroz bilen keselleýändikleri anyklanyldy.

Leptospiroz Türkmenistanda hem giňden ýaýrandyr. Gara mallar, doňuzlar, gemrijileriň we guşlaryň käbir görnüşleri leptospirany göterijilerdir (Adinow, 1983; Adinow, Berdiýew, Gylyjow, Hangeldiýew, 1988, 1990).

Keseli dörediji leptospiralar bolup, olar özleriniň dürli morfologik we fiziologik häsiýetlerine görä *Leptospiraceae* maşgalasynyň özbaşdak *Leptospira* (*leptos* – näzik, inçe *speira* – burum, spiral) urugyna aýryldy. Bu urug iki görnüşi öz içine alýar: patogen – *Leptospira interrogans* we saprofit – *L. biflexa*. Patogen görnüş

183 serologik wariantdan durýar. Olar antigenleriň düzümi boýunça 25 serologik topara birleşdirilendir (Dunaýewa, 1991).

Haýwanlaryň infeksiýa patologiyasynda şu serologik toparlaryň ähmiýeti has uludyr: *Pomona*, *Tarassovi*, *Hebdomadis*, *Grippytyphosa*, *Icterohaemorrhagiae*, *Canicola*.

Morfologiýasy. Leptospiralar бүтін bedeniň üsti bilen geçýän iki sany uzyn we inçe özen sapak arkaly hereket edýärler. Bu sapaklara buraw şekilli sitoplazmatik spiral aýlanandyr. Diýmek, leptospiralar biri-birine ýakyn ýerleşen burumly, spiral görnüşli bedenlerdir. Olaryň uzynlygy 6-20 mkm (30 mkm we ondan hem gowrak bolup biler), diametri 0,1-0,25 mkm. 20-ä golaý uşak, biri-birine ýakyn ýerleşen ilkinji burumlary we 1-2 sany ikinji burumlary bar (22-nji surat).



22-nji surat.
Leptospira interrogans

Ikinji burumlar leptospiralara G, S, C, X harplarynyň şekilini berýär (22-nji surat). Leptospiralaryň uçlary gaňyrçajyk ýaly egrelendir (egrelmeýän görnüşleri hem bar). Olar hereketlidir. Leptospiralar öz okunyň daşynda şeýle bir çalt aýlanýarlar, hatda olaryň uçlaryndaky gaňyrçajyklary egreden bolansoň tennis raketasyny, T harpyny we başga şekilleri ýadyňa salýan şekiller emele gelýär. Spora we kapsula emele getirmeýärler. Gramotrisatel. Adaty anilin boýaglar

bilen erbet boýalýarlar, şonuň üçin olary janly ýagdaýda, garaňky meýdan kondensorly mikroskopda görýärler. Boýamak üçin ýörite usullar (Lewaditiň usuly, Romanowskiý – Gimzanyň usuly we beýlekiler) ulanylýar.

Ösdürilişi. Leptospiralar – hemoorganotroflardyr. Kisloroda bolan talaby boýunça – aerob, ýöne erkin molekulýar kislorody az mukdarda ulanýar. Şonuň üçin hem olar mikroaerofilere degişlidir.

Adaty sredalarda ösmeýärler. Olary ösdürmek üçin gowşak aşgarly (7,2-7,4 ph), 5-10 % towşanyň ýa-da goýnuň ganynyň syworotkasy goşulan suwuk sredalar (Terskih, Lýubaşenko we başgalar) ulanylýar. Ösmegi üçin 25-30 °C gyzgynlyk gerek. Ösdürimleriň köpüsi 7-20 günden, käwagt 3-5 günden we örän seýrek 1-2 aýdan we ondan hem köpräk wagtdan ösýärler. Suwuk sredalar leptospiralaryň ösmeginden üýtgemeýäler. Sredada leptospiralaryň barlygyny diňe mikroskopirläp anyklaýarlar. Dykyz iýmitlendiriş sredalarynda olar öçügsi, dury we az-owlak tutuk diskalar görnüşinde ösýärler. Keseligine bölünmek arkaly köpeliýärler.

Biohimiki häsiýetleri gowy öwrenilenok. Uglewodlary fermentirlemeýärler we katalaza, oksidaza, lipaza we b. fermentleri emele getirýär.

Toksin emele getirmegi. Leptospiralar hakyky ekzotoksin sintezleýärler. Olarda endotoksin we patogenililigiň fermentleri – gemolizinler, fibrinolizinler, plazmokoagulaza, giýaluronidaza, lipaza, lesitinaza bar we olar leptospiralar dargandan soň çykýarlar.

Antigen gurluşy. Patogen we saprofit leptospiralaryň morfologiýasynyň birmeňzeş bolmagyna garamazdan, olaryň arasynda antigen aýratynlyklary bar. Oňa mysal edip köp sanly serologik tipleriň bolmagyny getirip bolar. Antigenleriň arasynda has praktiki ähmiýete agglýutinler eýedir. Leptospirozy dörediji esasan agglýutinasıya reaksiýasy bilen aratapawutlandyrylýar.

Durnuklylygy. Daşky sredanyň faktorlarynyň täsirine juda durnukly. Derýa, howdan, köl, batgalyk suwlarynda olar 3 günden 20 güne çenli saklanyp bilýärler. Gury steril toprakda bolsa 3 günden ölýärler. Ot iýýän mallaryň peşewinde (aşgarly sreda) 48 sagat, ýyrtyjy haýwanlaryňkyda bolsa (turşy sreda) 4 sagat saklanýarlar. Täze süýtde 48 sagada çenli saklanýarlar. Guradylanda, gaýnadylanda we adaty dezinfisirleýji maddalar hemişeki konsentrasiýada täsir edilende şol bada ölýärler. Leptospiralalar nahar duzunyň erginine örän duýgur bolup, 2,8 % konsentrasiýasy olary 15 minutdan öldürýär. Çüýreýän organiki materilda olar 3-5 sutkadan ölýärler.

Patogenliligi. Tebigy şertlerde leptospiroza gara mallar, doňuzlar, goýunlar, tilkiler duýgurdyr. Atlar, geçiler, gäwmişler, sugunlar, eşekler, pişikler, towuklar we gemrijiler pes duýgur. Leptospiralaryň ösdürimlerinden (ösümlerinde) gemolizin tapyldy.

Türkmenistanda gara mallarda leptospirozy şu görnüşler döredýär: *Grippetifoz*, *Pomona*, *Gebdomadis*, *Icterohaemorrhagiýae*, *Tarassowi*, *Batawiýa*, doňuzlarda – *Pomona*, atlarda – *Icterohaemorrhagiæ* döredýär (Adinow, 1990).

Onuň gäwiş gaýtarýan mallaryň, aýratyn hem goýunlaryň eritrositlerine bolan işjeňligi has gowy bildirýär. Gemolizin 56 °C-da 10 minutda dargaýar, liofilizirlenen ýagdaýda 4 aý saklanýar.

Leptospiralalar mallaryň bedenine köplenç zeper ýeten nemli bardalaryň we deri gatlagynyň üsti bilen düşýär we 12 sagatdan soň olary bagyrda tapmak bolýar, ol ýerde leptospiralalar lihoradka ýüze çykyança toplanýarlar. Ysytma (lihoradka) döwründe leptospiralalar ganda görünýär we olaryň sany diňe bagyrda däl-de böwrekde, böwrek üsti mäsde, käwagt ýürekde, öýkende we limfa mäslerde artýar. Saraltmanyň peýda bolmagy bilen temperatura peselýär we leptospiralalar yzygiderli gandan, bagyrdan, öýkenden ýitýärler, ýöne olaryň sany böwrekde we peşewde artýar. Leptospirozda intoksikasiýanyň netijesinde nerw ulgama zeper ýetýär, şol sebäpli dürli agzalaryň kadaly işjeňligi bozulýar.

Anyklanylyşy. Bakteriologiki barlagy mikroskopirlemek, leptospiranyň arassa ösdürimini almak we ony aratapawutlandyrmak, şeýle hem biologik synag goýmak usullary arkaly geçirýärler.

Barlanýan materialdan leptospirany tapmak üçin garaňky meýdan kondensorly mikroskop ulanylýar. Leptospiralaryň kynlyk bilen boýalýandygyny nazarda tutup, preparatlary örän seýrek boýaýarlar. Eger, “garaňky meýdan” mikroskopy dogry düzseň, onda kümüş-ak reňkli, örän hereketli leptospiralary görüp bolýar.

Agzalaryň (bagyr, böwrek we b.) kesiminde (gistologik preparat) leptospiralar Lewaditiň usuly bilen boýalandan soňra görünýärler. Romanowskiý-Gimzanyň usuly boýunça boýalanda leptospiralar açyk-gyzyl reňk alýarlar.

Barlag üçin gan (keseliň 3-5-nji günleri endamýň gyzgyny ýokary galan wagty alsaň gowy bolýar), peşew, paranhimatoz agzalaryň bölejikleri, böwrek, döş we garyn boşlugyndan alnan suwuklyk (transsudat), peşew halta, taşlanan iç hyzmat edýär. Patologik material haýwan ölendenden 2 sagat geçmänkä barlaghana ýetirilýär. Peşewi haýwanlaryň tebigy peşew çykarylmasynda alynýar we 3 sagatdan köp gijä galman barlanylýar. Peşewi barlamazdan önürti sentrifugirlmek maslahat berilýär.

Leptospiranyň arassa ösdürimini almak üçin materialy 1-3 damjadan, ýörite iýmitlendiriş sredaly 3-5 probirka ekýärler we 28-30 °C-da 3 aýyň dowamynda inkubirleýärler. Leptospiralar 7-20 günden, käwagt 1-2 we örän seýrek 3 aýdan soň ösüp başlaýarlar. Leptospiralaryň ösüşiniň barlagyny garaňky meýdan kondensorly mikroskopda, 5, 7 we 10-njy günler, soňra bolsa, her 5 günden barlap anyklanylýar. Eger leptospiranyň ösýänligi anyklansa, ondan täze sredaly 2-5 probirka ekilýär. Leptospiranyň arassa kulturasyny almak örän kyn.

Biologiki synag. Leptospiranyň arassa ösdürimini (kulturasyny) almak usulyna garanyňda has duýgur usul. Bu usuly leptospiranyň arassa ösdürimini almak, keseki mikroblerden arassalap onuň wirulentligini anyklamak we saprofit görnüşlerden tapawutlandyrmak üçin ulanylýar.

Tejribäni 10-20 günlük çebşeklerde ýa-da üç hepdelik deňiz alakalarynda goýmaly. Barlanýan material deri asty ýa-da garyn boşlugyna sanjylýar: çebşeklere 2-3 ml, deňiz alakalaryna 1-2 ml. Tejribe geçirilýän haýwanlaryň gyzgyny barlap durmaly. Gyzgyn ýokary galanda (3-5-nji günler) haýwanlaryň gulagyndan ýa-da ýüreginden mikroskopirlemek we iýmitlendiriş sredalara ekmek üçin gan alynýar. Eger keselli haýwanlar ölmese, tejribäniň 14-16-njy günleri olary öldürýärler. Ol haýwanlaryň ýüreginden, bagryndan we böwreginden iýmitlendiriş sreda ekýärler. Ganyň syworotkasy leptospiranyň 13 serologik topary bilen mikroagglýutinasıya reaksiýasynda barlaýarlar. Mikroagglýutinasıya reaksiýasynyň 1:10 we ondan ýokary gatnaşygynda položitel netijesi bolan materilda leptospiranyň barlygyny görkezýär.

Serologik barlag. Serologik barlag üçin mikroagglýutinasıya reaksiýasy (MAR) we agglýutinasıya reaksiýasy (AR) ulanylýar. Bu reaksiýalaryň kömegi bilen mallaryň ganyň syworotkasyndaky spesifik antitelolar ýüze çykarylýar. Mallardan gan alnanda, antitelalaryň keselli mallaryň ganynda keseliň 3-7-nji günlerinden başlap görünüp ugraýandygyny we 12-14-nji günlere ýokary titre (1:10 we ýokary) ýetýänligini göz önünde tutmalydyr. Mal keselden sagalandan soňra, olaryň ganynda antitelolar köp wagtyň dowamynda, ýagny iki we ondan hem köp ýyl saklanyp bilýär.

Barlag üçin täze, doňdurylan fenol we bor kislotalary bilen konserwirlenen, sorguç kagyza guradylan syworotkalar ýaramlydyr. Reaksiýany goýmak üçin syworotka 1:10, 1:100, 1:200, 1:400, 1:800 gatnaşykda, titre baglylykda dargadylýar. MAR-ny pleksiglas agglýutinasion plastinkalarda goýýarlar. Antigen bolup leptospiralaryň 13-16 serologik toparlarynyň 5-15 gije-gündizlik janly ösdürimleri hyzmat edýär. Barlag üçin leptospiranyň fiziologik ergindäki garyndysy alynýar. Plastinkanyň her oýujagyna 0,1 ml dargadylan syworotka we 0,1 ml antigen guýulýar we çaykalýar. Soňra termostatda 30 °C-da 1 sagat saklanýar we garaňky meýdan kondensorly mikroskopda «basma preparatda görülýär. Eger reaksiýa položitel bolsa, 3-5 ýa-da onlarça leptospiralar biri-birine ýelmeşýärler, “möýjagazlar” emele getirýärler. Leptospiralaryň biri-biri bilen birleşmedik uçlary hereket edýärler. Reaksiýanyň netijesine 4 bal sistema boýunça goşmak (plýus) belligi bilen baha berilýär. Reaksiýa 2 plýus we ýokary bolsa položitel hasaplanýar.

Agglýutinasiýa reaksiýasyny aýna plastinkada goýýarlar. Oňa 1:100 gatnaşykda dargadylan barlanýan syworotkadan bir damja damdyrýarlar we şol mukdarda antigen goşýarlar. AR-sy üçin leptospiroz antigenleri 6 serologik topardan taýýarlanýlar. Antigen albuminli iýmitlendiriş sredada konsentirlenen leptospiralardan durýar. Barlanýan syworotkada spesifik antitelo bar bolan halatda agglýutinasiýa geçýär. Reaksiýanyň netijesine 4 bally sistema boýunça plýuslarda baha berilär. Iki plýus we ondan ýokary bolsa položitel, bir plýus – otrisatel hasaplanýar.

Gandan, peşewden, parenhimatoz agzalardan, taşlanan içiň dokumalaryndan, suwdan we toprakdan leptospirany tapmak üçin immunoflüoressent usul hödürlendi.

Öňüni alyş çäreleri. Kesellän mallarda durnukly we güýçli immunitet döreýär. Keselli mallaryň ganynyň syworotkasynda, keseliň 3-5-nji günleri agglýutininler tapylýar: 1:500, 1:1000 we ýokary titrde. Bu birnäçe ýylyň dowamynda saklanýar, emma immunitet bolsa-da, kesellän mallaryň bir bölegi käp wagtyň dowamynda leptospira göteriji bolup galýarlar. Diýmek, bu keselde durnukly steril we steril däl immunitet bolup biler.

Biopreparatlar. Aktiw immunizirlemek üçin haýwanlaryň leptospirozyna garşy (Moskwa) deponirlenen poliwalent waksinasy ulanylýar. Waksina iki wariantda çykarylýar: birinjisi – leptospiralaryň *Pomona*, *Tarassowi*, *Icterohaemorrhagiae*, we *Canikola* serologik toparlarynyň şamlaryndan taýýarlanan waksina; ikinjisi – *Pomona*, *Tarassowi*, *Grippotyphosa* we *Gebdomadis* 4 serologik wariantyndan taýýarlanan waksina. Birinji wariant bilen doňuzlary we itleri waksinirleýärler, ikinjisi bilen bolsa gara mallar we dowarlar waksinirlenýär. Immunitet waksinirlenenden soň 14-20 günden emele gelýär we ýaş mallarda 6 aýa, uly mallarda bolsa 1 ýyla çekýär.

15.9. Patogen mikoplazmalar

Köp ýyllaryň dowamynda ýer togalagynyň köp ýurtlarynda, uly ykdysady zyýan berýän gara mallaryň kontagioz peripnewmoniýa keseli giňden yaýrapdyr. Bu keseli haýsy hem bolsa bir mikroorganizmleriň döredýänligini köp barlagçy-lar aýdypdyrlar. Diňe 1848-nji ýylda fransuz barlagçysy Nokar we Ru peripnew-moniýa bilen keselli sygyrlaryň plewral ekssudatyndan bakterial süzgüçden geçýän mikroby tapdylar. Mikroby syworotkaly sredalarda ösdüripdirler. Bu mikrob özüniň biologiki häsiýetleri we morfologiýasy bilen belli bolan mikrob-laryň hiç haýsysyna meňzeş däl-digi ýüze çykarylady.

Soňky ýyllarda mikrob haýwanlaryň beýleki görnüşlerinden hem tapyldy.

Häzirki döwürde peripnewmoniýany döredýän we onuň bilen biologiki häsiýetleri, morfologiýasy bilen meňzeş, süzgüçden geçýän, öýjük diwarjygy bol-madyk mikroorganizmler, bakteriýalaryň L formasydyr diýip hasap edilýär.

Mikoplazmalaryň häsiýetli alamatlary şulardan durýar: öýjükleriniň şekilleriniň dürli-dürli bolmagy (polimorfizm), daşky 3 gatdan durýan polimorf sitoplazmatik membrananyň bolmagy; genomy DNK-nyň bir molekulasy bilen berilmegi; genetik informasiýanyň göwrümine görä olar *E.coli* bilen *T.faglaryň* aralyk ýagdaýyny sakla-magy; birnäçe ýol bilen köpeliýärler (reprodusirlenýärler) – pyntyklama, segmentasiýa (bogunlara bölünmek) we ýönekeý bölünmek; ösmegi üçin sterinleriň we beloklaryň gerekligi; dykyz iýmit sredalarda merkezi azajyk güberçe-gräk koloniýalaryň emele gelmegi; antibiotiklere duýgur däl-digi; gemadsorbsiýa, gemaglýutinas-iýa we eritro-sitleriň lizisini ýüze çykarmagy; gowy bildirýän antigen aýratynlyklarynyň bolmagy.

Häzirki klassifikasiýa boýunça bu topary *Tenericutes* bölümiň *Mollicutes* kla-synyň (lat. mollia – ýumşak, cutes – örtük) özbaşdak *Mycoplasmatales* hataryna aýyrýarlar. Ol hatar üç maşgaladan durýar: mikoplazma (*mycoplasmataceae*), aho-leplazma (*Acholeplasmataceae*) we spiroplazma (*Spiroplasmataceae*).

Türkmenistanda maldarçylyk we weterinariýa ylmy barlag institutynyň ylmy işgäri N.A.Kazimowa tarapyndan, mikoplazmanyň biologiki häsiýetleri peripnew-moniýa bilen kesellän guzulardan alnan mikrobda öwrenildi.

Mikoplazmalar maşgalasy iki urugy: mikoplazmalar (*Mycoplasma*) we urea-plazmalar (*Ureaplasma*) özüne birikdirýär. Mikoplazmalar urugy 64 görnüşi özün-de jemleýär, olaryň arasynda patogen görnüşleri hem bar (7-nji tablisa).

Ureaplazmalar urugynda iki görnüş bar. Aholeplazmalar maşgalasynda 9 gör-nüş bar, olaryň tipiki wekilleri: *A. laidlawii* we *A. granularum* spiroplazmalar maş-galasynda 1 urug, bolup, onda hem üç görnüş bar.

Morfologiýasy. Polimorf mikroblar. Bu häsiýet olarda gaty (rigid) öýjük diwarjygynyň bolmazlygy bilen baglydyr. Preparatda tegelek, süýri, halka, nal, sa-pak görnüşli bolýarlar. Ululygy 300-400 x 1000-1400 nm. gramotrisatel. Roma-nowskiý-Gimza bilen gowy boýalýar.

Ösdürilişi. Mikoplazmalar doly bahaly belok, holesterin, nuklein kislotalary, uglewodlary, witaminleri we mineral duzlary saklaýan öýjüksiz iýmitlendiriş sredalarda köpeliýärler.

Mikoplazmalary ösdürmek üçin birnäçe sredalar hödürlendi. Olardan esasyly şulardyr: Hottingeriň öte bişen çorbasy, Marteniň peptony we gaýnadylan ýüregiň eti. Bu sredalara mikoplazmanyň görnüşine baglylykda drožly ekstrakt ýa-da gara mallaryň normal syworokasy, witaminler, nuklein kislotalary uglewodlar goşulýar. Mikoplazmalary Marteniň EPÇ we EPA (15-20% atyň ýa-da gara mallaryň ganynyň syworotkasy we 1% glýukoza goşulan) ösdürip bolýar. Şonuň ýaly hem Edwardyň suwuk we dykyz agarynda ösdürip bolýar. Aşakdaky düzümlü sreda tejribede köp ulanylýar: Hottingeriň öte bişen çorbasy, esasyňy tutýar. Oňa 0,3% Na Cl, 0,5% pepton, 0,5% iki orun çalyşan fosfor turşuly natriý, 0,5% glýukoza we 20% atyň ganynyň steril syworotkasy goşulýar.

Mikoplazmalaryň suwuk iýmit sredalara uýgunlaşan ösdürimleri çorbada bu- lançak emele getirýär. Probirkanyň diwaryna golaýda olar gowy ösýärler; miko- plazmalaryň käbiri sredanyň düýbünde, beýlekileri bolsa ýüzünde ösýärler. Olaryň bu häsiýeti kisloroda bolan talaby bilen kesgitlenýär.

Ýarym dykyz sredalarda mikoplazmalar sanjylan ýeriň ugry bilen ösýärler we dürli şekilli ujypsyzja koloniýalar emele getirýärler. Dykyz iýmit sredalarda heýge- nege meňzeş koloniýalar emele getirýär. Mikoplazmalary ilkinji gezek bölüp almak üçin 5-7 günlük towuk embrionyny hem ulanyp bolýar. Materialy olaryň sarysyna sançmaly, 3-5 passaždan soň embrionlar ölýärler.

Biohimiki häsiýetleri. Mikoplazmalarda çylşyrymly fermentatiw ulgam bar. Metabolizmiň häsiýetine baglylykda olar 3 topara bölünýärler: fermentatiw işjeň sterine bagly, fermentatiw işjeň sterine bagly däl we fermentatiw işjeň däl. Birinji topar (hakyky mikoplazmalar) ösmek üçin sterin talap edýär we kislota emele ge- tirmek bilen glýukozany, maltozany, mannozany, fruktozany, krahmaly we gliko- geni fermentirleýär. Ikinji topar (aheoplazmalar) hem kislota emele getirmek bilen ýokarda agzalan uglewodlary fermentirleýärler. Käbir şamlary saharozany we ga- laktozany dargadýar. Üçünji topar laktaty we galaktozany okislendirýär, uglewod- lary fermentirleýär.

Mikoplazmalar nitritleri gaýtarmaýar, indol emele getirmeýär. Käbir şamlary kükürtli wodorod we ammiak çykarýarlar.

Antigen gurluşy. Mikoplazmalaryň antigen gurluşy örän çylşyrymly, olarda görnüş, şeýle hem wariant tapawutlylyk bar. Ony agglýutinasıya reaksiýasynda, passiw gemagglýutinasıya, komplementi baglaýjy we immundiffuziýa reaksiýalar- da anyklap bolýar.

Patogenliligi. Mikoplazmalaryň käbir görnüşlerinde ekzotoksin tapyldy, *M.gallisepticum* neýrogen täsirli toksin çykarýar. Hindi guşlarynda şol toksin mer-

kezi nerw ulgamyna zeper ýetirilende ýüze çykýan alamatlar bilen geçýär. *Ekzotoksini M. neurolyticum* hem emele getirýär. *Endotoksini M. mycoides* çykarýar. Mikoplazmalar spesifiki keselleriň sebäpkärleridir (7-nji tablisa).

7-nji tablisa

Mikoplazmalaryň patogenliligi

Urugy, görnüşi	Esasy hojaýynlary	Döredýän keseli
<i>M. mucoides subsp. mycoides</i>	Gara mallar	Kontagioz peripnewmoniýa
<i>M. mycoides subsp. capri</i>	Geçiler	Plewropnewmoniýa
<i>M. bovis genitalium</i>	Gara mallar	Mastitler, çaga dogrulýan ýollaryň alawlanmasy
<i>M. bovis</i>	Gara mallar	Mastitler, çaga dogrulýan ýollaryň alawlanmasy, poliartritler
<i>M. bovirhinis</i>	Gara mallar	Göleleriň bronhopnewmoniýasy
<i>M. dispar</i>	Gara mallar	Bronhopnewmoniýa, artritler
<i>M. bovoculi</i>	Gara mallar	Konýuktiwitler
<i>M. alcalescens</i>	Gara mallar	Mastitler
<i>M. agalactiae</i>	Goýunlar, geçiler	Goýunlaryň we geçileriň agalak-tiýasy
<i>M. ovipneumoniae</i>	Goýunlar, geçiler	Pnewmoniýa
<i>M. hyorhinis</i>	Jojuklar	Poliserozit, poliartritler
<i>M. hyosynoviae</i>	Jojuklar	Artrit
<i>M. hyopneumoniae</i>	Doňuzlar, jojuklar	Pnewmoniýa
<i>M. canis</i>	Itler	Pnewmoniýa
<i>M. felis</i>	Pişikler	Respirator kesel
<i>M. neurolyticum</i>	Syçanlar	Merkezi nerw ulgamyň zeperlenmegi
<i>M. pneumoniae</i>	Adam	Ilkinji atipiki pnewmoniýa, ýiti respirator keselleri
<i>M. hominis</i>	Adam	Faringitler, ýiti respirator keseller
<i>M. gallisepticum</i>	Guşlar	Respirator mikoplazmoz
<i>M. meleagridis</i>	Hindi guşlary	Infeksion sinusit
<i>M. synoviae</i>	Towuklar, hindi guşlar	Infeksion sinusit
<i>M. anatis</i>	Ördekler	Infeksion sinusit
<i>U. urealyticum</i>	Haýwanlaryň dürli görnüşleri, adam	Peşew-çaga dogruş organlaryň dowamly (hroniki) alawlanma prosesleri. Täze doguljak nesliň patologiýasy. Pielonefrit
<i>A. laidlawi</i>	Primatlar, gara mallar, atlar, doňuzlar, itler, pişikler, guşlar	Respirator keseller, urogenital patologiýalar, mastitler
<i>A. granularum</i>	Doňuzlar, adam	Respirator keseller

Gara mallaryň ýokançly (kontagioz) peripnewmoniýasy

Peripnewmoniýa (plewropnewmoniýa, öýkeniň uçdantutma, köpçülikleýin alawlanmasy) – gara mallaryň kontagioz mikoplazmozy, kesel öýkeniň ekssudatiw zeperlenmegi, seroz – fibrinoz plewrit bilen, döş boşlugynda köp mukdarda ekssudatyň toplanmagy bilen häsiýetlendirilýär.

Keseliň sebäpkäri *M. mycoides. subsp. mycoides*.

Morfologiýasy. *Kokk, diplokokk*, halka, sapak, ýyldyz görnüşinde bolýarlar. Sapak şekilli görnüşleriniň uzynlygy 125-240 mkm, owal görnüşleriniňki bolsa 0,2-0,8 mkm bolýar. Ol bakterial süzgüçden geçýär. Romanowskiý-Gimzanyň usuly we anilin boýaglar bilen gowy boýalýarlar.

Ösdürilişi. Köplenç Marteniň çorbasy ulanylýar. Şonuň ýaly hem Edwardyň sredasy hem ulanylýar. Ganly agarda alfa – gemoliz emele getirýär.

Biohimiki häsiýetleri. Glýukozany, maltozany, mannozany, krahmaly fermentirleýär. Kükürtli wodorod emele getirýär.

Patogenliligi. Gara mallara we oňa ýakyn gäwmişlere, bizonlara, zebulara, ýaklara patogen. Tebigy şertde mallara kesel dem alyş agzalarynyň üsti bilen geçýär. Tejribe şertlerinde keseli anyklamak üçin ak syçanlar we towuk düwünçkeleri ulanylýar.

Durnuklylygy. Gaty bir uly дәl. Guradylmaklyk we öri meýdanlarynda gün şöhesiniň täsiri olary 5-24 sagatdan öldürýär. Döş boşlugyndan alnan ekssudatda 4-8 °C-da 8 gije-gündizde öz wirulentliligini ýitirmeyär. 58 °C-da 1 sagatda ölýär. Ýiji natriý, hlorly we täze söndürilen hek adaty konsentrasiýada mikoplazmaları 3-4 sagatdan öldürýär. Immunitet dowamly.

Anyklanyşy. Ýörite syworotkaly sredalara ekip arassa ösdürim almak; biosynag goýmak; serologik anyklaýyş üçin köplenç komplementi baglaýjy reaksiýa ulanylýar.

Biopreparatlar. Häzirki döwürde, keseliň bar ýurtlarynda, ýörite seleksirlenen şamlardan taýýarlanylýan janly waksinalar ulanylýar. Gündogar afrika şamy bolan T1 şamdan taýýarlanylýan waksina giň ýaýrandyr. Waksina 0,5 ml mukdarda guýrugynyň ujyna deri asty sanjylýar, ýa-da 1 ml mukdarda boýna deri asty sanjylýar. Waksina berk immunitet döredýär (bir ýyla çenli). Sanjylan mallarda gaýra üzülmeler bolmaýar.

15.10. Patogen rikketsiýalar

Rikketsiýalary 1909-njy ýylda amerikan alymy G.Rikkets gaýaly daglaryň ala ysyrtmasyny öwrenende açýar. Soňra ony 1913-nji ýylda S. Prowaçek örgünli gara hassalyk bilen kesellän adamyň leýkositinden tapýar. Brazil alymy E. Roha-Lima örgünli gara hassalykdan ölen Rikketsiň we Prowaçegiň hormatyna bu topara rikketsiýalar, örgünli gara hassalygy döredijä bolsa Prowaçek rikketsiýasy diýip at bermegi teklipli edýär. Soňky ýyllar rikketsiýalaryň beýleki görnüşleri açyldy we öwrenildi.

Beržin klassifikasiýasy (1984) boýunça rikketsiýalar *Gracilicutes* bölüme, 9-njy bölümçä (rikketsiýalar we hlamidiýalar), *Rickettsiales* hataryna degişlidir. Bu hatarda 3 maşgala bar: *Rickettsiaceae*, *Bartonellaceae*, *Anaplasmataceae*. Rikketsiýalar maşgalasy 3 tipe bölünýär, olara 8 urug degişlidir: *Rickettsia*, *Rochelima*, *Coxiella*, *Erlia*, *Cowdria*, *Neorickettsia* we beýlekiler. Rikketsiýalaryň köpüsi patogen däldir.

Ekologiýasy. Tebigatda rikketsiýalar mör-möjekleriň, gemrijileriň, ýabany we oba hojalyk mallaryň arasynda aýlanýar we olardan adama geçýär. Rikketsiýalar adamlara we oba hojalyk mallaryna gan sorujy bogunaýaklylaryň (bit, büre, sakyrta) üsti bilen geçýär. Mör-möjeklerde patogen rikketsiýalar ölüme sezewar edýän agyr kesel döredýär. Gemrijilerde kesel simptomsyz (alamatsyz) geçýär, ýöne rikketsiýalary göterijiligi dowamly bolýar (birnäçe aý). Oba hojalyk we öý haýwanlarynda dürli görnüşde geçýär: alamatsyz (gara mallaryň ku-lihoradkasy), agyr ölüme sezewar bolýan görnüşde (gidroperikardit). Adamlarda rikketsiýalar dürli agyrykda geçýän ysytma (lihoradka) berýär (0-dan 90%-çenli letal netije), köplenç deride örgün bolýar, gan damarlara zeper ýetýär.

Morfologiýasy. Rikketsiýalar gurluşy boýunça meňzeş, RNK we DNK saklaýan, gramotrisatel – pleomorf bakteriýalaryň giň toparydyr. Beýleki bakteriýalardan esasy tapawudy – öýjük içi muguthorlyk etmegidir. 4 sany esasy morfologiki tip tapawutlandyrylýar: kokk (şar) görnüşli, 0,3-1 mkm ululykda; taýajyk görnüşli, bipolar, 1-1,5 mkm ulylykda; basillýar görnüşleri, uzyn egrenen, 3-4 mkm ululykda; sapak görnüşli, 10-40 mkm ululykdaky rikketsiýalar.

Kokk görnüşli rikketsiýalar Romanowskiý-Gimzanyň, Sil-Nilseniň usullary boýunça gyzyly reňke taýak we sapak şekilliler bolsa gyzyly-mawy (dänejikler gyzyly, sitoplazma mawy) reňke boýalýarlar. Rikketsiýalaryň örän uşak, süzgüçden geçýän görnüşleri hem ýazyldy, şeýlelikde olaryň rikketsiýalaryň ösüşiniň belli bir döwürleri bolmagy mümkindir. Rikketsiýalar hereketsiz, spora we kapsula emele getirmeýärler. Gurluşy boýunça bakteriýalara meňzeş 7-8 nm galyňlykda gabygy bar, nukleoid, DNK, RNK, ribosoma, prokariotlara mahsus bolan dem alyş ulgamy bar. Adaty iýmitlendiriliş sredalarda ösmeýärler. Şonuň üçin rikketsiýalary towuk düwünçekleriniň sarysynda öýjük ösdürimlerde we tejribe haýwanlarda ösdürýärler.

Durnuklylygy. Çygly sreda-da 50 °C-da 5-30 minut, 70 °C 1-3 min ölýärler. Bernetiň rikketsiýasy (ku-lihoradkany dörediji) 60-63 °C-da 30-90 minut saklanýar. Olary diňe gaýnatmaklyk doly öldürýär, pes temperatura konserwirleýär. Bernetiň rikketsiýasy sakyrtaalaryň guradylan tezeginde 48 aý, ýüňde 16 aý, çägede, palçykda (15 °C) – 2 aý saklanýar. Gatykda, süýtde, etde 30 gün, duzlanan etde 90 gije-gündiz saklanýar. Fenolyň 3-5%-li hlorminiň 2%-li, farmoaldegidiň 2%-li, wodorodyň öte turşysynyň 10%-li erginleri rikketsiýalary 5 minutda, hlory hekiň 1%-li ergini bolsa 1 minutda öldürýär. Tetraskline, dibiomisine, streptomisine, lewomisetine we käbir beýleki antibiotiklere duýgur.

Patoegen rikketsiýalaryň aýry-aýry uruglaryny häsiýetlendirmek. Rikketsiýalar – haýwanlaryň dürli gömüşleriniň öýjük içi mugthorlarydyr. Bogunaýaklylarda mugthorlyk etmegi häsiýetli alamatlaryň biridir. Rikketsiýalaryň kokk şekilli görnüşleri, (0,3-0,4 mkm) taýak şekillilerden (2,5 mkm çenli) agdyklyk edýär. Gramotrisatel, hereketsiz, žgutigi ýok. Romanowskiý-Gimza, Zdrodowskiý, Makkiawello, Gimenes usullary bilen boýalýar. RNK, DNK, belok, uglewod, lipidler, lipopolisaharidler saklaýar. Ku-lihoradkanyň, örgünli garahassalygyň we beýlekileriň sebäpkäridir.

Erlihiýalar – duýgur haýwanlaryň ganda aýlanýan leýkositlerinde ösýän köp dürli bakteriýalarydyr. Gramotrisatel. Romanowskiý-Gimza boýunça gök reňke boýalýar, hereketsiz. Towuk düwünçeginde ösmeýär. Tetraskline duýgur, garmallarda, atlarda, itler maşgalasynyň wekillerinde kesel döredýär.

Koudriýalar – kokk ýa-da ellipsis görnüşli mikroorganizmler, ululygy 0,2-0,5 mkm. Gäwüş gaýtarýan haýwanlaryň damarlarynyň endoteliýalarynda köpeliýärler. Romanowskiý-Gimza boýunça gyzyl reňke boýalýar. Öýjüksiz iýmitlendiriş sredalarda ösmeýärler. Sulfanilamid preparatlara we tetraskline duýgur. Iksod sakyrtygalarynyň *Amblioma* urugynyň wekilleri geçirýär.

Afrikada öý haýwanlarynyň septiki keselini – ýürek suwlanmasyny (wodýankasyny) döredýär.

Neorikketsiýalar – uşak pleomorf bedenler. Köplenç itleriň limfoid dokumalarynda 0,3-0,4 mkm ululykda öýjükleriň sitoplazmasynda köpeliýärler, gramotrisatel, hereketsiz. Anilin boýaglar bilen boýalanda gök reňk alýar. Öýjüksiz iýmitlendiriş sredalarda ösmeýärler. Tetrasklinlere duýgur. Trematodlar geçirýär. Itler maşgalasynyň wekillerinde (Amerikanyň orta we günbatar kenar ýakalarynda) tapyldy.

Bartonellalar. Adamlaryň we dürli oňurgaly haýwanlaryň eritrositleriniň mugthorlary. Tegelek we ellips şekilli ýa-da inçe, göni (egrelen) taýajyklar görnüşinde duşýar. Eritrositleriň içinde ýa-da olaryň üstünde ýerleşýärler. Diametri 3 mkm. Anilin boýaglar bilen gowy boýalýarlar, hasam metil spirtinde berkidilen çyrşaklar Gimza boýunça gowy boýalýarlar. Olarda eukariotik ýadro bolmaýar, bu bolsa olary eritrositlerde mugthorlyk edýän ýönekeýjelerden tapawutlandyrýar. Gramotrisatel - janly öýjüksiz sredalarda ösdürilýär. Ikä bölünmek usuly bilen köpeliýärler. Ösdürimlerde žgutik emele getirýär (haýsy hem bolsa bir uýynda). Adamlarda bartonellez keselini ýüze çykarýar. Aýakçylardan tapyldy, kesel günorta Amerika kontinentinde bellidir.

Grahamellalar – diňe süýdemdirijileriň eritrositinde görüldi. Öýjük diwarjygy bar. Hereketsiz, žgutigi ýok. Grahamellalar-gemrijilerde grahamellezy ýüze çykarýar. Türkmenistanda gemrijileriň birnäçe görnüşinde grahamiýalar tapyldy (Berdiýew 1977, 1978, 1980).

Anaplazmalar ýabany we öý haýwanlarynyň eritrositleriniň obligat mugthory. Taýak, şar, halka şekilli, diametri 0,2-0,4 mkm bolan bedendir. Gramotrisatel,

Gimza boýunça gyzyly reňke boýalýar. Anaplazmalara meňzeş bedenjikler Türkmenistanda gemrijileriň birnäçe görnüşinden tapyldy (Berdiýew 1977, 1978, 1980).

Esasy rikketsiozlary döredijiler. Rikketsiozlary kesel döredijiniň urugyna, görnüşine baglylykda toparlara bölünse amatly boljak. Hakyky rikketsiýalara Ku-rikketsiýoz, örgünli rikketsiýoz, we beýlekiler degişli; Erlihiýalara – erlihozlar, neorikketsiozlar; anaplazmalara-anaplazmozlar; koudriýalara-koudriožlar; bartonellalara-bartonelliožlar we ş.m. degişli hasap edilýär.

15.10.1. Ku-rikketsiozy (ku-lihoradkany) dörediji

Ku-rikketsiýozy (inlisçe queru – *näbelli*) *Coxiella burneti* döredýär. Kesel rinit, pnemoniýa, konýunktiwit we iç taşlama bilen geçýär. Gara we ownuk mallar keselleýär. Beýleki haýwanlar, şonuň bilen birlikde guşlar rikketsiýalary görterijilerdir.

Morfologiýasy. Bernetiň rikketsiýalary pleomorf mikrobedenjiklerdir. Şar şekilli görnüşleri taýak şekillilerden agdyklyk edýär, ini 0,2-0,4 mkm, uzynlygy 0,4-1,0 mkm. 2 fazada duşýar: tebigy we towuk düwünçeklerinden geçirilen. Olar biri-birinden patogen, morfologik we antigen häsiýetleri boýunça tapawutlanýarlar. Gramotrisatel, hereketsiz, žgutikleri ýok.

Ösdürilişi. Towuk düwünçekleriniň sarysynda gowy ösýär, şeýle hem öýjük ösdürimlerde tejribe haýwanlarda (deňiz alakasy, ak syçanlar, towşanlar) ösýär, ika bölünip köpeliýär.

Durnuklylygy. Guran ganda 180 gün, sakyrtgalaryň gury tezeginde 586 gün, süýtde 4 °C 40-50 gün, peşewde we dersde birnäçe hepde saklanyp bilýärler.

Patogenliligi. Tebigy şertde süýdemdirijileriň 70 görnüşinde, guşlaryň 50 görnüşinde we gan sorujy bogunaýaklylaryň (sakyrtga, bit, büre) 40 görnüşinde bellenildi. Oba hojalyk mallaryndan gara we ownuk mallar has duýgurdyr. Türkmenistanda serologik reraksiýany (KBR) goýmak arkaly Ku-rikketsiozy döredijini görterijilik ýalmanlarda, gara mallarda, dowarlarda, düýelerde anyklanyldy (Berdiýew, 1974).

Antigen gurluşy. Iki antigen saklaýar: yüzde ýerleşýän we somatik. Olar antitelolary emele getirýär.

Immunitet. Kesellän mallarda dowamly (2 ýyla golaý) rikketsiýa görterijilik bellendi. Şu döwürde keseliň gaýtalanmagy mümkin. Adamlarda durnukly immunitet döreýär.

Anyklanylyşy. Şu işleri öz içine alýar:

Ku-lihoradka güman edilýän haýwanlaryň ganynyň syworotkasyny spesifik antitelolary tapmak maksady bilen komplementi dowamly baglaýjy reaksiýa bilen barlamak. Şeýle hem AR we IFR goýulýar; patologik materialdan biosynag goýup kesel döredijini tapmak.

Barlag üçin keselli mallardan gan, çöplenen sakyrta, mallaryň dogruş ýolaryndan çykýan suwuklyk, taşlan iç olaryň eşeni alynýar, maslykdan bolsa zeperlenen öýkeniň, kelle beýniniň, dalagyň, limfa mázleriň bölejikleri alynýar.

Patologik materialdan kesel döredijini saýlap almak üçin materialdan fiziologik erginde suspenziýa (1:10) taýýarlaýarlar, oňa penisillin (1000 TB/ml) we streptomisin (500 TB/ml) goşýarlar. Soňra 2-3 sagatdan gantly EPA we EPÇ ekip arassalygyny anyklap biosynag üçin ulanylýar. Biosynag 300-400 gram agramly deňiz alakalarynda ýa-da 8-10 gram agramly ak syçanlarda, ýa-da 6-7 günlük towuk düwünçeklerinde goýulýar. Taýýarlanan material deňiz alakalaryna 2 ml, ak syçanlara 0,5-1,0 ml mukdarda garyn boşlugyna, towuk düwünçekleiniň bolsa sary haltaşyna 0,3-0,5 ml mukdarda sanjylýar.

Kesel deňiz alakalarynda bedeniň temperaturasynyň ýokary galmagy (40,5 °C we ýokary) sussupeslik, işdäzizlik bilen häsiýetlenýär. Bedeniň temperaturasy ýokarlanandan 2-3 gün geçenden soň anyklaýyş maksat üçin alaka öldürilýär. Alaka açylanda onda öýken alawlanmasy, bagyrda düýpli özgermeler bellenýär. Ak syçanlarda hem öýken alawlanmasy, dalagyň we bagryň ulalmagy bellenýär. Rikketsiýalary boýamak üçin köplenç şu usul ulanylýar: taýýarlanan çyrşak howada guradylýar, umumy kabul edilen usul boýunça oduň ýalnynda berkidilýär. Siliň esasy fuksini guýulýar. Fuksiniň ergini 10 ml bidistillirlenen suwa 15-18 damja fuksin guýup taýýarlanýar. Çyrşak 5 minut boýalýar. Fuksini ýuwup, aýryp, ony 2-3 sekunt 0,5%-li limon kislotasynyň erginine batyrýarlar we ýuwýarlar. Soňra 15-30 sekundyň dowamynda metilenli gögüň 0,5% suw ergini bilen boýalýar we ýene ýuwulýar, guradylýar we mikroskopirlenýär. Rikketsiýalar gök fonda taýajyk ýada kokk görnüşli gyzyk reňkli bolup görünýär.

Immunitetiň öwrenilişi ýeterlik däl. Ku-lihoradka bilen kesellän adamlarda immunitet döreýär. Immunitet örän berk we dowamly bolýar.

Biopreparatlar. Weterinariýa maksatlary üçin waksinalar we syworotkalar işlenmedik. Adamlarda deri ýüzi M-44 ştamdan janly waksina ulanmaklyk gowy netije berýär.

15.10.2. Itleriň erlihiozyny dörediji

Sebäpkäri – *Ehrlichia canis*. (*rickettsia canis*) obligat öýjük içi mugthor, monositleriň, limfositleriň, trombositleriň, neýtrofilleriň öýjük içi mugthorlary.

Erlhioz mör-möjekleriň üsti arkaly geçýän (transmassiw) kesel bolup, itlerde ysyntma, horlanmaklyk, nemli bardalaryň we deriniň gemorragiýasy, kesel döredijiniň ganda dowamly ýaşamagy bilen häsiýetlendirilýär.

Morfologiýasy. *E. canis*-iň ýaşayyş döwri: elementar bedendir, ol şar ýa-da süýri keseligine 0,4 mkm ini bar, iki gat membrana bilen aýlanan, ýokanç häsiýeti bar. Olar öýjükde köpelip başlaýarlar we inisial bedene öwrülýärler, belli bir görnüş bolmadyk gomogen 1-2 mkm ululykdaky bedenlerdir, soňa baka bu bedenjik-

ler tut agajynyň miwesine çalymdaş bolýar. Oňa morula diýilýär. Ol sitoplazmadan bir gabyk bilen aýrylýar, onuň ululygy 2-4 mkm. Morullanyň içinde elementar bedenjikler emele gelýärler, Gimzanyň boýagy bilen mawy, Romanowskiý Gimza boýunça gülgüne reňke boýalýar.

Ösdürilişi. Itleriň monositleriniň ösdüriminde Iglanyň sredasynda (20% itleriň ganyny goşmak bilen) 37 °C-da ösdürilýär. Biohimiki häsiýetleri we durnuklylygy öwrenilenok.

Patogenliligi. Az wirulentli has ýokary wirulentli şamlary hem bar. Has ýokary witulentli şamlary günorta-gündogar Aziýada tapyldy.

Itleriň erlihiozyna nemes owçarkalary we tazylar has duýgur. Bu kesele makaka maýmynlary, tilkiler, kaýýotlar hem duýgurdyr; tejribe haýwanlardan syçanlar, alakalar, deňiz alakalary, homýaklar we towuk düwünçekleri duýgur dälidir.

Immunitet. Steril däl, kesel dörediji ganda 1 ýyla golaý saklanylýar.

Anyklanylşy. Itleriň Erlihiozyny anyklamagyň ýönekeý we ygtybarly usuly – kesel döredijiniň morulalaryny itleriň leýkositlerinden (ýagtylyk mikroskopynda Romanowskiý-Gimza usuly bilen boýalan çyrşakda we immunflýuoressensiýada) tapmakdyr. Morulalar kesel başlandan üçünji hepdelikden soň we 2-5 ýylyň dowamynda tapdyrýar.

Bioprepaparatlar. Bejermek we keseliň önüni almak üçin spesifiki serişdeler işlenenok. Bejermek üçin tetrasiklini ulanýarlar.

15.10.3. Gäwüş gaýtarýan we hemme zatlary iýýän haýwanlaryň erlihiozy

Kesel dörediji: *Ehrlichia phagocytophila* (sin. *E. ovis*, *E. bovis*).

Bu pleomorf (köpdürlü şekilli) rikketsiýa meňzeş mikroblar keselli mallaryň leýkositlerinde köpeliýärler. Gara we ownuk mallaryň erlihiozy – transmassiiv ysyt-maly kesel, goýunlarda horlanmak bilen geçýär (agramynyň ýitmegi), 3-4 hepdeden keseliň gaýra üzülmegi we özboluşly pnewmoniýa, iç taşlama we goçlaryň dölsüzligi netijesinde keselli mallaryň ölmegi mümkin. Beýleki görkezmeler itleriň erlihiozyna meňzeş. Kesel döredijini iksod sakyrtdalary geçirýär. Bejermek üçin tetrasiklin ulanylýar.

15.10.4. Gidroperikardity (koudriozy) dörediji

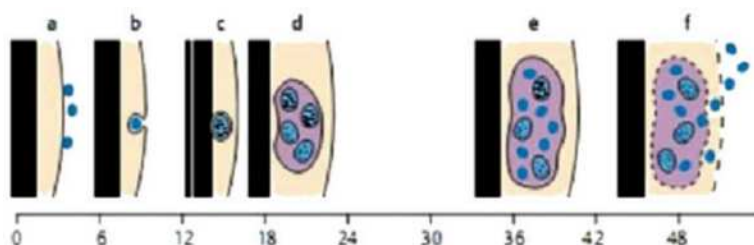
Kesel dörediji *Cowudria ruminantium*. Gäwüş gaýtarýan we hemme zat iýýän haýwanlaryň keseli. Ilkinji gezek XIX asyryň 20-nji ýyllarynda Koudri tarapyndan ýazyldy. Septiki görnüşde geçýär we döş, garyn boşlugynda, ýürek haltasynda seroz suwuklyk toplanýar. Gemorragik diatez we ysytma (lihoradka) bilen häsiýetlendirilýär. Ýyldyrym şekilli tiz geçýän görnüşi belleniildi.

Görnüşü rikketsiýalardan tapawutly: kok, ellips ýa-da taýajyk görnüşli. Diamentri 0,2-0,5 mkm. Mallaryň damarlarynyň endotelial öýjüklerinde köpeliýär. Gramotrisatel, Romanowskiý Gimza boýunça goýy mawy reňke boýalýar. Sulfanilamid preparatlara we tetrasiklinlere duýgur.

15.11. Patogen hlamidiýalar

Hlamidiýalar Chlamydiaceae maşgalasyna, *chlamydia* urugyna degişli. 2 görnüşü bar: *Ch. trachomatis* (adamlaryň trahomasyny ýüze çykarýar) we *Ch. psittaci* – mallaryň ornitozyny döredýär. Hlamidiozda şu alamatlar belleniýär: pnevmaniýa, iç taşlama, enteritler, meningoensefalitler, poliartritler, konýunktivitler. Bu kesel bilen adamlar hem kesleýär.

Morfologiýasy. Ýokanç görnüş bolup togalak elementar bedenjikler hyzmat edýär. Olaryň ululygy 200-400 nm. Hereketsiz, gramotrisatel (23-nji surat).



23-nji surat. Hlamidiýalaryň ösüş döwri

Olaryň ösüş döwürlerine baglylykda Makkiawello boýunça köplenç gyzyly reňke, Romanowskiý-Gimza boýunça bolsa gyzyly-melewşe reňke boýalýarlar. Adaty ýagtylyk mikroskopynda olar nokat ýaly bolup görünýärler. Elementar bedenjikler iki gat gabykdan, sitoplazmadan, nukleoidden durýar, ribosomalaryň düzümine DNK we RNK girýär.

Ösdürilişi. Hlamidiýalary köplenç towuk düwünçekleriniň sary haltasyna ýa-da öýjük ösdürimleriniň diploid öýjüklerine towuk fibroblastlaryna, adam amniionyna, sygyr düwünçekleriniň böwregine kesel ýokuşdyryp ösdürilýär.

Hlamidiýalaryň ösüş döwürleri neorikketsiýalaryň (erlihiýalaryň) köpelişine meňzeşräk. Hlamidiýalaryň elementar bedenjikleri köplenç sitoplazmanyň wakuollarynda toplanýarlar. Şol ýerde olar iri retikulýar (torly) görnüşe öwrülýärler, olaryň diametri 800-1000 nm bolýar. Ýokanç däl görnüşü ikä bölünmek usuly bilen köpeliýärler we ownuk dykyzlanan bedenjiklere öwrülýärler. Bir sitoplazmatiki goşuntgyda (wakuollarda) hlamidiýalaryň ösüşiniň dürli döwründäkileri: iri, ownuk, galyberse-de, örän äpet togalak döremeler bolup biler (23-nji surat). Emma hlamidiýalar bilen rikketsiýalaryň biologiýasynyň meňzeşligine garamazdan,

olarda düýpli aýratynlyklar hem bar. Hlamidiýalar riketsiýalardan tapawutlylykda metabolizmiň derejesi ýokary öýjüklerde has gowy ösýärler. Hlamidiýalarda öz hususy energetiki metabolizmi we elektronlary geçirýän ulgam ýüze çykarylmaýdy. Ondan başga-da hlamidiýalarda infeksiion häsiýet diňe elementar bedenjiklerde bar, rikketsiýalarda bolsa, infeksiion häsiýete ösüşiniň hemme gönüşleri eýedir.

Durnuklylygy. Ýokary temperatura hlamidiýalary tiz öldürýär, 56 °C çenli gyzdyrylanda 5 minutdan 100 °C-da bolsa olary şobada öldürýär. Ultramelewşe şöhle olary 1 minutda öldürýär. Amatly ph 7.0-7.4. Formaldegidiň 0.1%-li ergini, lizolyň 0.5%-li ergini, hloraminiň 2%-li ergini, aşgarlar, spirtler, efirler, ýod, kaliniň permanganaty, kislotalar, hlamidiýalary 1-30 minudyň dowamynda öldürýärler. Li-ofilizasiýa usuly bilen guradylan 5% saharozaly infisirlenen sary halta hlamidiýalary dowamly (3 ýyla çenli) saklamak üçin in gowy usuldyr.

Hlamidiýalar tetrasiklinlere duýgur. Hlamidiýaly patologik materiala bakterial infeksiýany ýok etmek üçin streptomisin, wantomisin, kanamisin goşulýar. Sebäbi hlamidiýalar olara durnukly.

Patogenliligi. Tebigy şertlerde hlamidiýalara öý we ýabany guşlaryň köp görnüşleri (130-dan gowrak görnüş) we süýdemdirijiler duýgur. Öý guşlaryndan ördekler, hindi towuklary, gazlar, seýrek towuklar, kepderiler keselleýärler. Ýaş guşlar, ululara garanynda has duýgur. Uly guşlar keselden tiz açylýarlar, ýöne hlamidiýa göteriji bolup galýarlar. Hlamidiýalara adam hem duýgur. Tejribe haýwanlardan hlamidiýalara ak syçanlar, deňiz alakalary, jüýjeler we az derejede towşanlar, ak alakalar, homýaklar duýgur. Ornitoz anyklanylanda biosynag üçin syçanlar we jüýjeler, hlamidiýaly iç taşlamada bolsa – deňiz alakalary ulanylýar.

Antigen gurluşy. Hlamidiýalaryň elementar bedenjikleri ornitoza, gara mallaryň we dowarlaryň iç taşlamasyna, doňuzlaryň we beýleki haýwanlaryň enzootiki öýken alawlanmasyna (pnewmoniýasyna) garşy umumy toparlaýyn komplementi baglaýjy antigen saklaýar. Ol antigen gaýnadylanda we awtoklawirlenende hem dargamaýar. Şeýle hem termolabil 60 °C-da işjeňligini ýitirýän görnüş spesifiçli antigen saklaýar.

Esasy hlamidiýaly döredijiler. *Chlamydia psittasi* mallaryň köp görnüşlerinde, şol sanda ýabany we sinantrop guşlarda kesel döredýär. Adam hem keselleýär. Hlamidiýalaryň döredýän keselleriniň arasynda ornitozyň we oba hojalyk mallarynyň hlamidiýaly iç taşlamasynyň ähmiýeti has ulydyr.

15.11.1. Ornitozy dörediji

Ornitoz (*psittakoz*) – guşlaryň we adamyň ýiti geçýän ysytmany keseli. Kesel latent we ýiti içege infeksiýasy (guşlarda) ýa-da öýken alawlanma (pnewmoniýa) alamatlar (gölelerde, jojuklarda) bilen geçýär. Adamda ornitozyň öýken görnüşü duşýar.

Morfologiýasy. B kiçi toparça degişli. Elementar bedenjikleri togolak görnüşli, ululygy 25-350 mkm. Makrofaglaryň sitoplazmasynda we retikuloendote-

lial ulgamyň öýjüklerinde ýerleşýärler. Romanowskiý-Gimzanyň usuly boýunça gögümtil-melewşe ýa-da gyzylymtyl-melewşe reňke boýalýarlar.

Ösdürilişi. *Ch.psittasci* towuk düwünçeginiň sary haltasynda, öýjük ösdürimlerinde we ak syçanlaryň burnuna, kelle beýnisine we garyn boşlugyna kesel ýokuşdyrylyp ösdürilýär.

Durnuklylygy. Inkubatorda ýumurtganyň gaty gabygynda üç gün ýaşayşa bolan ukybyny saklaýar, guşlaryň dersinde 3-4 aý saklanýar. 70 °C gyzdyrylanda 10-15 minutdan ölýär. Doňdurylan ýagdaýda 2-3 ýyl saklanýar. Formaldegid (1:500) 5%-li fenolyň ergini, duz kislotasynyň 1%-li ergini, hloraminiň 2%-li ergini otagyň temperaturasynda kesel döredijini 3 sagat işjeňsizlendirýär.

Patogenliligi. Kesel döredijä ýabany guşlar has duýgurdyr. Gemrijiler we ektoparazitler (sakyrta, büre, bit we beýlekiler) kesel döredijini göterijiler bolup bilerler. Ak syçanlarda kesel öýken alawlanmasy görnüşinde geçýär.

Adamlaryň ornitoza duýgurlygy ýokary, hemme ýaşdaky adamlar keselleýär, ýöne gartaşan adamlarda kesel agyr geçýär.

Patogenezi. Hlamidiýalar ýokary dem alyş ýollarynyň ýa-da iýmit siňdiriş ýollarynyň nemli bardalaryndan geçenden soň kesel başlanýar. Howanyň üsti arkaly kesel ýokuşanda hlamidiýalaryň başlangyç ösüş döwri öýkende geçýär. Ol ýerde alweollaryň бүтewiligi bozulýar, gan damarlar zeperlenýär, kesel dörediji içki parenhimatoz agzalara, içegä girýär. Hlamidiýalaryň çykarýan zäherleri keselli malda zäherlenme döredýär. Guşlarda alawlanma hadysa köplenç içegede bolýar.

Ornitozy anyklamak üçin serologiki we allergik usullar, ýagtylyk we flýuoressirleýji mikroskoplarda mikposkopirmek, şeýle hem biosynag goýmak usullary ulanylýar.

Keselden sagalan mallarda döreyän **immunitet** dowamly däl, uzaga çekmeýär.

Guşlaryň ornitozyny bejermek we keseliň önüni almak üçin **biopreparatlar** işlenmedik. Keseli tetrasiklin hatarynyň antibiotikleri bilen bejerýärler.

15.11.2. Oba hojalyk mallarynyň hlamidozlaryny döredijiler

Hlamidiýaly iç taşlama (sin. Enzootoki – *іç taşлама*, “wirusly iç taşlama we b.) – düwünçek (çaga) gabygynyň zeperlenmegi bilen köplenç hroniki görnüşde geçýän kesel. Ol bolsa iç taşlama, wagtyndan ir öli ýa-da ýaşayşa ukypsyz nesliň (göle, guzy, jojuk, taýçanak) dogmagyna getirýär. Kesel 6 aýlyga çenli ýaşda bolan gölelerde dem alyş ýollaryň, öýkeniň alawlanmasy, dyngysyz iç geçme käwagt bolsa merkezi nerw ulgamyň zeperlenmegi bilen geçýär. Oba hojalyk mallarynda kesel döredýän hlamidiýalar şol bir görnüşe *Ch. psittaci* degişli. Şonuň üçin olaryň esasy biologiki häsiýetleri (morfologiýasy, ösdürilişi) meňzeşdir.

Patogenliligi. Oba hojalyk mallarynyň hemmesi üçin (gara mallar, dowarlar, doňuzlar, atlar) **patrogen**. Tejribe haýwanlardan ak syçanlar we deňiz alakalary duýgur.

Durnuklylygy az öwrenilen. Kesel döredijiler mallaryň bedeninden daşarda durnuklylygyny az saklaýar diýip çaklanýar. Suwda, otagyň temperaturasynda ýaşayşa bolan ukybyny 2-3 gün saklaýar. Pes we ýokary pH tiz işjeňsizlendirýär. Barlaghana şertlerinde aýlap, guradylanda bolsa ýyllap saklanýar.

Patogenezi. Mallara kesel iýmit bilen, tiç arkaly, şeýle hem keselli bogaz mallardan düwünçege we çaga ýokuşýar. Howanyň üsti arkaly keseliň ýokuşýan halatlary duşýar. Tebigi şertde kesellän uly mallarda kesel başda latent geçýär, inkubasion döwür 15-20 günden 12 aýa çenli we ondan hem gowrak wagta çekýär. Keseliň gaýra üzülmeğine malyň bogazlygy sebäp bolup biler. Keseliň belli bir döwründe hlamidiýalar ýatgyda ýerleşip, ol ýerde köpelyärler we düwünçeğiň alawlanmasyny we nekrozyny döredýärler. Şeýle hem hlamidiýalar düwünçeğiň dokumalarynda, parenhimatoz agzalarynda bolýarlar we düwünçeğiň deri asty birleşdiriji dokumasynyň çişmegine, onuň ölmegine getirýär. Ýatgydaky alawlanma hadysa we düwünçeğiň ölümi iç taşlama getirýär. Hlamidiýalar gana düşmek bilen öýken alawlanmanyň enteritleriň, poliartritleriň sepäpkärleri bolup bilýärler.

Anyklanylyşy. Keseli anyklamak üçin serologik barlaglar (komplementi baglaýjy reaksiýa, immunflýuoessirleýji reaksiýa, gemagglýutinasıýa we gemagglýutinasıýanyň togtadylmak reaksiýalary) ulanylýar. Kesel döredijini bölüp aýyrmak üçin taşlanan iç, iç taşlan malyň dogruş ýollaryndan çykýan suwuklyk alynyar. Biosynag üçin tebigi duýgur haýwanlar: ak syçanlar, deňiz alakalary, ýa-da bir gije-gündizlik jüýjeler ulanylýar.

Immunitet doly öwrenilmedik. Keseliň aýratyn (spesifikasi) önüni almak üçin dürli waksinalar ulanyldy, ýöne olar önümçilikde giňden ornaşdyrylmady.

Keselli göleleri bejermek üçin keselden sagalan mallaryň (rekonwalescentleriň) ganynyň syworotkasy ulanylýar.

XVI BAP

MIKROSKOPIKI KÖMELEKLER – MIKOZLARY WE MIKOTOKSIKOZLARY DÖREDIJILER

Mikroskopiki kömelekler oba hojalyk mallarynyň dürli görnüşlerinde, ýyrtyjy haýwanlarda, balyklarda, bal arylarynda, ösümlüklerde we adamda özboluşly (spesifikasi) keselleri – *mikozlary* döredýärler. Kömelekler geterotrof, hlrofilsiz ösümlük bedenleri bolup öýjüginde hakyky ýadrony saklaýarlar.

Oba hojalyk mallarynda mikozlary döredijiler köplenç fikomisetler klasyna degişli kämilleşmedik kömeleklerdir. Fikomisetler klasyndan (*Phycomycetes*) mukor kömelekler (*Mucor*), penisillium (*Penicillium*), aspergil (*Aspergillus*), doržlara meňzeş kandidomikozy, epizootiki limfangoiti dörediji *Candida* urugynyň wekille-

ri, *Trichophyton* urugyndan trihofitiýalar, *Mikrosporum* urugyndan mikrosporiýalar we *Achorion* urugyndan fawusy dörediji kömelekler degişli. Kömelekleriň ulgamlaşdyrylyşynyň esasynda olaryň köpeliş aýratynlyklary ýatandyr. Häzirki wagtda kömelekleriň görnüşleriniň sany 100 müňe golaý bolup 20 synpa ýerleşdirilendir.

Mikozlar köp wagtdan bäri belli, ýöne olaryň sebäpkärleriniň kömelekdiği dermatofitozlary-fawusy (1839) we mikrosporidiozy (1843) döredijiler açylandan soň belli boldy. Soňra beýleki mikozlary döredijiler açyldy. Olara garamazdan häzirki döwre çenli umumy ykrar edilen klaslara bölmeklik ýok.

Haýwanlaryň mikozlarynyň üç topary belli. Birinji topara ýüzleý mikozlar – deri we deri önümleri (saç, tüý, dyrnak, toýnak) zeperlendirijiler girýär. Kesel dörediji *Trichophyton*, *Mikrosporum*, *Achorion* urugynyň wekilleri. Ikinji topara – deriniň çuň gatlagynda, limfa damarlaryň ugrynda (epizootik limfangoit) düwünleriň, ýaralaryň emele gelmegi bilen geçýän keseller girýär. Üçünji topara – wisseral mikozlary, dem alyş agzalarda ýa-da beýleki organlarda hadysanyň bolmagy bilen geçýän keselleri döredijiler girýär (gistoplazmozy, koksidioidomikozy, aspergillýozy, mukormikozy döredijiler).

16.1. Heňli mikozlary döredijiler

16.1.1. Mukormikozy dörediji

Mukormikoz – haýwanlaryň we adamyň dowamly (hroniki) keseli, dem alyş agzalaryň we limfa mäsleriň zeperlenmegi bilen häsiýetlenýär. Kesel kliniki alamatyz geçýär. Mal açylanda sarymtyl kazeoz-hekli düwürtikleri görüp bolýar.

Kesel döredijiler – *Mucor pusillus*, *M. racemosus*, *Absidia corymbifera*, *Rhizopus nigricans*. Olaryň arasynda *A. corymbifera* has patogenlisidir.

Morfologiýasy. Mukor ýa-da kelleli heň, bogunlara bölünmedik güýçli şahalanýan öýjükler görnüşinde bolýarlar, olardan şar şekilli sporangiýaly kelle şekilli gutarýan miwe göteriji gifler aýrylýar. Sporangiyalarda köpelmek wezipäni ýerine ýetirýän endosporalar ýerleşýär. Haýwanlaryň dokumalarynda gemotoksilin, eozin bilen we Sil-Nilseniň, Romanowskiý-Gimzanyň usullary bilen boýalanda iri şahalanýan, bogunlara bölünmedik mukor kömelegiň giflerini görüp bolýar.

Ösdürilişi. *A. corymbifera* Saburyň sredasynda başda ak, miseliýalar ösenden soň garamtyl-çal reňkli bolýar. Ösmegi üçin amatly temperatura 23-30 °C.

Durnuklylygy. Mukor kömelekleriň köpüsi ýokary temperatura çydamly. Öz-özünden gyzan samanda kömelekler 40-50 °C ösüp bilýärler. Kömelekleriň köpüsi tebigatda giňden ýaýrandyr, olary köplenç ot-ýýmde hasam çygly otdan tapyp bolýar. Olary etden, süýtde, ýagdan, ýumurtgadan, gök we miwe önümlerden, saýlap alyp bolýar. Olar toprakda ýaşaýarlar we hemişe howada tapdyrýar.

Patogenliligi. Mukormikoz bilen itler, gara mallar, doňuzlar, gylýallar, nor-kalar we haýwanlaryň beýleki görnüşleri keselleýärler. Köplenç kesel beýleki

keselleriň (tuberkulýoz, bruselýoz, stafilo we streptokokkozlar) gaýra üzülmelerinde döreýär. Kesel howanyň we ot-ýýmiň üsti bilen geçýär.

Tejribe haýwanlardan ýaş deňiz alakalary duýgurdyr, olarda enterit, böwrekde, dalakda, öýkende we mezenterial (çözi) limfa mázlerde düwürtik ýaly et örmeler (granulýomalar) görünýär. Tejribede mukormikozy towşanlarda we syçanlarda döredip bolýar. Mukoryň sporasy wenasyna goýberilen towşanlar 3 günden ölýärler. Açlykdan bagryň we dalagyň ulalandygyny; böwrekde çalymtyl nekrotiki düwünleriň barlygy anyklanyldy. Aşgazan-ıçege ýollarynyň nemli bardalary alawlanan bolýar.

Anyklanylyşy. Kesel patanatomiki maglumatlaryň, mikroskopiki barlaglaryň, arassa ösdürim almagyň we tejribe haýwanlara ýokuşdyrylmagyň esasynda anyklanýar.

Antigen gurluşy öwrenilmedik.

Anyklaýyşyň aýratyn (spesifiki) usullary we keseliň önüni alyş çäreleri işlenilmedik.

16.1.2. Penisillýozy dörediji

Penisillýoz (*Penicillosis*) – adamyň we haýwanlaryň keseli. Kesel deriniň, dymnaklaryň, gulagyň, ýokary dem alyş ýollarynyň we öýkeniň zeperlenmegi bilen geçýär.

Esasy kesel döredijiler: *Penicillium crustaceum*, *Penicillium notatum*, *Penicillium glaucum*, *Penicillium mycetomagenum*, *Penicillium citrinum* we başgalar. Bu kömelekleriň hemmesi *Fungi imperfecti* klasyna, *Hyphales* hataryna we *Penicillium* urugyna degişlidir.

Morfologiýasy. Zeperlenen agzalarda we dokumalarda penicillium köp öýjüklü miseliýalardan durýar, spora göterijileri çogdam (kistočka) şekilli bolýar. Kondiýa göteriji köp öýjüklü ýokarsynda şahalanan, olaryň ujynda sterigmalar emele gelýär, olardan bolsa konidiýalaryň tertipli hatary aýrylýar. Miseliýalary täze boýalmadyk çyrşaklarda ýeňillik bilen görüp bolýar.

Ösdürilişi. Çapekiň dykyz iýmitlendiriş sredasynda we lödere-agarda 25-28 °C ösdürilýär. Aratapawutlandyrmagy ösen koloniýalaryň häsiýetine, ösdürimiň morfologiýasyna esaslanyp geçirilýär.

Durnuklylygy. Penisillerde fiziki-himiki täsirlere ýeterlik durnuklylyk bar. Olary zyýansyzlandyrmak üçin mukormikozlarda we aspergilýozlarda ulanylýan serişdeler ulanylýar.

Patogenliligi. Oba hojalyk mallarynyň hemmesi keselleýär. Olarda kesel mikoz we penisillinotoksikoz (zäherlenme) görnüşinde geçýär. Penisil (birnäçe zäher çykarýar (sitireowiridin, sitrinin, penisillin kislötasy, patulin, rubratoksin, ohratoksin we başgalar), ösümlik we haýwan bedenine umumy plazmatiki täsir edýär.

Penisillotoksikozlar hemme ýurtlarda giňden ýaýrandyr, ýöne entek ýeterlik öwrenilmedik.

Penisillýozy bejermek üçin nistatin, kesel dowamly geçende amfoterisin B we autowaksina ulanylýar.

16.1.3. Aspergillýozy dörediji

Aspergillýoz (*Aspergillosis*) – öý we ýabany guşlaryň seýrek ýagdaýlarda haýwanlaryň beýleki görnüşleriniň dem alyş agzalaryny zeperlendirmek bilen ýiti we dowamly geçýän kesel. Öýkende, kekirdekde, howa haltalarda, käwagt garyn boşlugynda, dürli görnüşli we reňkli ownuk fibrinoz düwünleri tapyp bolýar, olaryň içinde Aspergill kömelegiň miseliýalarynyň gifleri bar.

Guşlarda we süýdemdirijilerde keseli esasy dörediji – *Aspergillus fumigatus* jüýjelerde, ördeklerde, hindi guşunyň jüýjelerinde *A. flavus*, *A. niger*, *A. nidulans* tarapyndan döredilen mikoz enzootiýalary ýazyldy. Bu kömelekler kämilleşmedik kömelekleriň – *Fungi imperfecti* synpyna, *Hyphales* hataryna, Aspergilliaceae maşgalasyna, Aspergillus urugyna degişlidir.

Aspergilleriň dürli görnüşleri sagat haýwanlaryň bedeninde iýmitlenýär. Bedeniň durnuklylygy peselende, ýagny saklanyş, iýmitlendiriş şertleriniň ýaramazlaşmagy mallaryň aspergillýoz bilen kesellemegine getirýär.

Morfologiýasy. Iriňden, nekrotiki ojakdan ekssudatdan, nemli bardalaryň difteriki örtüğinden ýa-da granulematoz (et ösen düwün) ojakdan taýýarlanan basma damja preparatlary boýap seredeniňde, reňksiz, septalara bölünen miseliýalaryň giflerini görüp bolýar. Olaryň sporagöterijileri – konidiýagöterijileri, sterigmalary, konidiýa zynjrlary häsiýetli alamatlary bilen görünýär.

Preparatlary laktofuksin ýa-da metilenli gök bilen boýap görüp bolýar. Laktofuksin bilen boýalanda düşegi gyzy bolan reňkiň ýüzünde gök miseliýalar metilenli gök bilen boýalanda bolsa ýerligi (fon) reňk almaýar, gifler gök reňkde bolýar.

Ösdürilişi. Aspergilleri ösdürmek üçin Çapegiň sredasy we agar ulanylýar. Ösdürmek üçin amatly temperatura 20-25 °C, käwagt 37 °C, ph 5,0-6,5.

Saburyň agarynda *A. fumigatus* ak sütük ýaly koloniýalary emele getirýär, soňra ýaşyl ýa-da sary reňki alýar. Çapegiň agarynda – ýylmanak ýa-da ýyldyz ýaly, ýaşyl ýa-da gara koloniýalar ösýär. Konidiýagöterijiler biröýjükli, ýylmanak 300-500 mkm uzynlykda we 2-3 mkm ini bolýar. Onuň ýokary ujynda ýelpewaç şekilli kelte sterigmalar hatary ýerleşýär, olardan zynjyr şekilli sporalar – konidiýalar aýrylýar.

Biohimiki häsiýetleri. Guşlaryň we süýdemdirijileriň bedeninde aspergillalar proteolitik ferment we endotoksin çykarýar, olaryň gemolitik we toksikogen häsiýetleri bardyr.

Antigen gurluşy. Ahyryna çenli öwrenilenok. Antigen häsiýete endotoksin eýedir. Ol antigenlere garşy immun syworotka alyndy.

Durnuklylygy. 5-10 minut gaýnatmaklyk aspergillalary öldürmeýär. Kömelekleriň ösen iýminde olaryň durnuklylygy ýokarlanýar. 160-180 °C olary 10 minutda zyýansyzlandyryp bolýar.

Dezinfeksiya üçin 2%-li işjeň hlor saklaýan hlorly hek, kreoliniň 1,5%-li ergini, fenolyň 2,5%-li ergini ulanylýar. Azyndan 3 sagat wagt gerek. Formaldegidiň 2%-li ergini aspergilleri 10 minutdan öldürýär.

Patogenliligi. Aspergillalara hindi guşlary, sesarkalar, ördekler, balarylary, atlar, gara mallar, itler, doňuzalar, towşanlar, deňiz alakalary has duýgurdyr. Kesel köplenç durnyklylygy gowşan ýaş mallarda duşýar. Kesel howanyň we ot-ýymiň üsti arkaly ýokuşýar. Kömelegiň sporalary ýumurtganyň şikessiz gaty gabygynydan geçip belogynda, sarysynda we howa kamerasynda ösýär. Kömelegiň sporalary guşlaryň ýumurtgalaryna höwürtgede, ýygnalanda, daşalanda, saklananda we inkubirlenende ýokuşyp biler. Gara mallarda we käbir beýleki mallarda aspergilýozyň döremegine mallary dowamly ýatakda saklamaklyk, gezim etdirmezlik we zaýalanan ot-ýým bermeklik ýardam edýär.

Anyklanylyşy. Aspergillýoz mikologiki barlaglaryň netijesinde gutarnykly anyklanýar. Barlaghana guşyň täze maslygy, zeperlenen agzalaryň bölejikleri, ýumurtga, balarylary kesellände – keselli we ölen nesilli arynyň öýjükleri ugradylýar. Patologik material mikroskopirlenýär, arassa ösdürimi alynýar, aratapawutlandyrmak üçin agglýutinasıya, presipitasiya, immunoflüoressirleýji reaksiýalar goýulýar. Jüýjeleriň ýiti geçýän aspergillýozyny pullorozdan uly towuklaryň aspergillýozyny mikoplazmozdan, tuberkulýozdan, A gipowitaminozdan we infeksiýa bronhitden tapawutlandyrmaly.

Aýratyn (spesifiki) önüni alyş we bejeriş çäreleri işlenmedik. Bejermek üçin ýodly kaliý, ýodinol, lýugolyň ergini, antibiotiklerden nistatin we amfoterasin şeýle hem bereniliň 1%-li ergini 3-4 günň dowamynda ulanylýar.

16.2. Drožlara meňzeş kömelekleriň döredýän mikozlarynyň sebäpkärleri

16.2.1. Kandidamikozy dörediji

Kandidamikoz (*Candidamycosis*, kondidoz, ak düşme – moloçnisa, soormikoz, ýüzleý blastomikoz) – haýwanlaryň we adamyň ýokanç keseli. Kesel aşgazan-ıçege ýollaryň we beýleki agzalaryň nemli bardalarynyň doroga meňzeş agymtyl perdäniň, içki agzalarda (agyz boşlugy, süýt mäzi, ıçege, öýken) granulematoz düwünleriň emele gelmegi bilen zeperlenip geçýär. Deri hem zeperlenýär.

Kesel dörediji *Candida albicans*. Mugthorluk edýän başga kömeleklerem bar: *C. krusei*, *C. stellatoidea*, *C. tropicalis*, *C. pseudotropicalis*.

Morfologiýasy. Kandidalar – drožlara meňzeş kömelekler bir öýjükli mikroorganizmler, ýalan miseliýalary, blastosporalary, glomerulalary, pseudokonidiýalary işleýärler. Hakyky drožlardan tapawutlylykda kandidalar askalary (torba) emele getirmeýärler. Häsiýetli alamatlarynyň biri dokuma ekstraktly sredalarda hlami-

dosporalary emele getirmegidir. Ululygy 1,5x1,5-6,0-10 mkm. Ýönekeý (Gramyň, Romanowskiý-Gimzanyň) usullary bilen gowy boýalýarlar.

Ösdürilişi. Kandidalar-aeroblar, suwuk we dykyz sredalarda gowy ösýärler. Amatly ph 6,0-6,5, temperatura 21-27 °C, 2,5-3,0 pH-dada ösüp bilýär. Lödere-agarda 1-5 gije-gündizden *C. albicans* tegelek, gaýmaga meňzeş, ýasy, güberçek, ýalpyldawuk käwagt tutuk gyalary göni drožlara meňzeş öýjüklerden durýan koloniýalary emele getirýär. Suwuk sredalarda ösende sreda bulanýar, çökündi, ýukajyk perde, probirkanyň diwaryna ýelmeşýän halka emele gelýär.

Biohimiki häsiýetleri. Glýukozany, laktozany, rabinozany, lakmusly süýdi, kislota we gaz emele getirmek bilen ajadýar. Käbir şamlary saharozany ajatmaýar. Bu häsiýeti kömelekleriň *Candida* urugyna degişlidikleri aratapawutlandyrylanda ulanylýar.

C. albicans wismutli-drožly sredada beýleki kömeleklerden tapawutlylykda gara koloniýalar emele getirýär. Endotoksin emele getirýär. Ol bolsa tejribe haýwanlary öldürýär.

Durnuklylygy. Kandidalar guradylmaga we doňdurylmaga durnukly. Arassa suwda, toprakda 12 aý, arassa (steril däl) suwda bolsa 3-7 aý ölmän galýar, 60 °C-da gyzdyrylanda 5-10 minutdan ölýär. Ultramelewşe şöhle 10-15 minutdan öldürýär.

Himiki serişdelerden formaliniň 2%-li ergini, ýodyň preparatlary, lýugolyň ergini, fenolyň 5%-li ergini, hloraminiň 5%-li ergini, fungisid häsiýete eýedir.

Patogenliligi. Kömelek kandidatoksin bölüp çykarýar. Kömelekleriň *Candida* urugynyň wekilleri hindi towugyň, towugyň, ördegiň, gazyň 3 aýa çenli ýaşdaky jüýjelerinde, seýrek jojuklarda, guzularda, gölelerde, güjüklerde kesel döredýär. Tejribe haýwanlardan syçan, towşan, deňiz alakalary, alakalar, 9-10 günlük towuk düwünçekleri tejribe üçin ulanylýar. Bu kömelege ýabany kepderiler has duýgurdyr.

Kesel ýokuşdyrylan tejribe haýwanlar açylanda bagyrda, dalakda, böwrekde, absesleri görüp bolýar. Kömelek beýnä ýokuşdyrylanda hadysa bütin bedene ýaýraýar, deri asty sanjylanda bolsa ýerli zeperlenmeler bilen geçýär. 0,2 ml mukdarda horion-allantois gabyga ýokuşdyrylan towuk düwünçekleri 24-48 sagatdan ölýär. Keseliň döremegine bedeniň goranyş häsiýetleriniň peselmegi ýardam edýär. Bu ýagdaý malyň iýmitlendirilişi talaba laýyk gelmese, çygly, dar, howasy gowy çalşyp durmaýan ýataklarda kanagatlanarsyz şertlerde saklananda bolýar.

Immunitet. Doly öwrenilenok. Kesel ýokuşdyrylan tejribe haýwanlarda agglýutinleriniň, presipitinleriniň, komplementi baglaýjy antitelolaryň emele gelmegi bellendi.

Anyklanylyşy. Mikroskopiki barlaglara, towşanlarda, ak syçanlarda ýa-da bir günlük jüýjelerde biosynag goýmaga esaslanandyr.

Biopreparat ýok. Keselli mallary bejermek üçin ýodly preparatlary, antibiotikleri (nistatin, mikostatin, fungisid) gatyk bilen berýärler.

16.2.2. Epizootiki limfangoiti dörediji

Epizootiki limfangoit (*Lymphangoitis epizootica*) – afrikan maňkasy, blastomikoz, gistoplazmoz, limfangoit – täk toýnakly mallaryň hamynyň we deri asty kletçatkasynyň limfa damarlarynyň alawlanmasy we iriňli ojaklar, ýaralar emele getirmegi bilen geçýän ýokanç keselidir. Kesel dörediji droža meňzeş kömelek *Criptococcus (Histoplasma) farciminosi*. Ony 1873-nji ýylda Riwolt açýar.

Morfologiýasy. Patologik materialda kriptokokklar tegelek, süýri, ýumurtga şekilli pyntyklaýan, bir tarapy ýa-da iki uçlaram ýitilenen, iki sudurly gabykly bedenjiklerdir.

Kriptokokklaryň protoplazmasy gomogen (birsyhly), onuň ýagtylygy döwýän, üznüksiz hereketli dänejikleri bar. Kriptokokklar ýeke-ýekeden ýa-da topbak ýerleşýärler. Olaryň bir bölegi makroflaglarda we leýkositlerde bolýar. Kömelekler arassa ösdürimde miseliýalary germewler bilen bölünen gifler şahalanýan pyntyklar görnüşinde duşýar. Käbir gifler silindr görnüşli öýjüklere dargaýar we ýetişen kriptokokklary emele getirýär. Miseliýalaryň ini 4 mkm.

Kriptokokklaryň sitoplazmasy Gram, Romanowskiý-Gimza we Nowikowyň usullary boýunça gowy boýalýar. Iki sudurly gabyk boýalmaýar. Öli kriptokokklar boýalanok. Boýalmadyk kriptokokklary tapawutlandyryp bolýar.

Ösdürilişi. Kriptokokklary ösdürmek üçin dykyz we suwuk sredalar hödürlendi: peptonly-bagyrly agar, 2% glýukozaly we 2,5% gliserinli EPA, Saburyň agary, atyň etinden taýýarlanan çorba (2%-li glýukoza we 2% gliserin bilen baýlaşdyrylan); ösümlik sredalar (kartofel, saman). Sredalara 10% atyň, towşanyň, goýnyň ýa-da öküzň ganyny goşmaklyk kömelekleriň ösmegine kömek edýär. Kriptokokklaryň ilkinji ösdürimleri haýal ösýär, soňky göçürmeler bol ösüş berýär. Amatly temperatura 28-30 °C; 37 °C-da ösüş haýallaýar ýa-da galýar.

Durnuklylygy. Fiziki-himiki faktorlaryň täsirine juda durnukly. Gury iriňli kesmeklerde 5 ýyl saklanýar, toprakda we dersde miseliýalar 2-2,5 aýdan dargaýar. 65 °C-da 1 sagat gyzdymaklyk kriptokokklary zyýansyzlandyрмаýar. Göni düşýän gün şöhleleri kömelegi 10 gije-gündizde öldürýär, karbol kislotasynyň 5%-li ergini 1 sagatdan, formaliniň 2,5% ergini, natriniň gidrooksidiniň 3% ergini – 25 minutdan; antiforminiň 10% ergini – 5 minutdan öldürýär.

Patogenliligi. Tebigy şertlerde epizootik limfangoit bilen täk toýnaklylar – atlar, gatyrlar, eşekler, seýrek düýeler, gara mallar keselleýärler. Tejribe haýwanlar kriptokokklara durnukly. Olara kesel ýokuşdyrylanda, iriňli materialyň sanjylan ýerinde abssesiň emele gelmegi mümkin. Deri asty sanjylan ak syçanlar 1-3 günden ölýärler. Kesel ýokuşdyrylan atlarda keseliň hemme alamatlary ýüze çykýar.

Anyklanylyşy. Kesel epizootiki maglumatlaryň, keseliň kliniki alamatlarynyň, iriňli abssesleriň, ýaralaryň suwuklyklaryny mikroskopirläp anyklanylýar. Atlarda kriptokokk allergenini, gistoplazmini ýada blastomisini ulanyp allergik synag hem goýulýar.

Maňka keselinden mallein bilen allergiki synag goýup ýaraly limfangoitden KBR goýup aratapawutlandyrylýar.

Immunitet. Kesellän mallarda ömürlük immunitet döreýär. Keseliň önüni almak üçin aýratyn serişdeler işlenmedik. Mallary bejermek üçin antiseptikler ulanylýar.

16.3. Dermatomikozlary (derimikozlary) döredijiler

16.3.1. Trihofitiýalary döredijiler

Trihofitiýa (*Trichophytia*) – trihofitoz, striguşıý lişay, kel – hamda çürt-kesik çäklendirilen tüýsiz üsti tozgalanyp duran zeperlenen ojaklaryň emele gelmegi bilen geçýän ýokanç kesel.

Mallarda trihofitiýany (kel keseli) kömelekleriň *Trichophyton* urugyna degişli kömelekler döredýär (24-nji surat). Gara mallarda trihofitozy, *Tr. faviforme* we *Tr. tonsurans* döredýär. Köplenç *Tr. verrucosum*-yň döredýän keseli duşýar.

Kesel dörediji tüýde we deride soň sporalara dargaýan şahalanan germewli miseliýalar görnüşinde mugtholyk edýär.

Atlarda *Tr. equi* we *Tr. gypseum*; goýunlarda – *Tr. verrucosum* var. *autotrophicum* mugthorlyk edýär.

Ösdürilişi. Glýukozaly agarda, Saburyň sredasynda ýa-da lödere agarda 6,5-6,8 pH-da, 26-28 °C temperaturada ösdürilýär.

Durnuklylygy. Tüýde 4-7 ýyl, sporalary bolsa 9-12 ýyl saklanýar. 60-62 °C gyzgynlykda 2 sagatdan, 100 °C bolsa 15-20 minutdan ölýär. Formaldegidiň aşgarly ergini, kükürtli-karbolly garyndynyň 10%-li gyzgyn ergini iki gezek täsir edilende 1 sagatda öldürýär.

Patogeniligi. Trihofitiýa bilen gara mallar (hasam göleler), atlar, itler, pişikler, eşekler, gatyrlar, doňuzlar, goýunlar, ýyrtyjy haýwanlar keselleýär. Türkmenistanda trihofitiýalar gölelerde köp duşýar. Tejribe haýwanlardan deňiz alakalary, towşanlar, syçanlar, alakalar, towuklar keselleýärler.

Adamda trihofitozy *Tr. tonsurans*, *Tr. rubrum*, *Tr. mentagrophytes* we başgalar döredýärler (24-nji surat).



a)



b)

24-nji surat. Dermatomikozlar.

a – *Microsporum canis*, fuzigörnüşli makrokonidiýalar;

b – *Trichophyton mentagrophytes*, mikrokonidiýalar, spiral gifler

Biopreparatlar. Kel keselinden abadan däl hojalyklarda TF-130 ýa-da LTF-130 waksinalar ulanylýar. Göleleriň sagrysyna ýaşyna baglylykda 5,8,10 ml mukdarda 10-14 gün ara salyp iki gezek sanjylýar. Bir aýdan olarda azyndan 4 ýyla çekýän dowamly immunitet döredýär.

Keselli mallar sürüden aýrylýar we aýratyn başga mallardan üzňe ýerde saklanylýar we ýuglon, ROSK preparat, bir hlorly ýod, fenotiazin, trihotesin bilen bejerilýär. Şertli sagat mallar waksinirlenýär.

16.3.2. Mikrosporiýalary döredijiler

Mikrosporiýalary (*Mycrosporiasis*) – mikrosporozy, striguşy lişay, kelhamyň, tüýüň alawlanmasy, tüýüň, dyrnagyň döwleýin gaçmagy ýaly alamatlar bilen geçýän ýokanç kesel.

Kesel dörediji – kömelekleriň *Mycrosporum* urugynyň wekilleri: *M. lanosum*, *M. equinum* (atlaryň mikrosporiýalary), *M. gypseum* (gipsli mikrosporum). Kömelegiň miseliýalary göni, şahalanan, germewler bilen bölünen (24-nji surat). Kömelek ösüşine baglylykda tegelek, ýagtylygy güýçli döwýän 3-4 mkm diametrli sporalara dargaýar. Tüýüň üstünde we içinde sporalary tertipsiz ýerleşýärler.

Ösdürilişi. *M. lanosum* itleriň we pişikleriň mikrosporozy dörediji. Lödere-agarda 2-3 günden tegelek sarymtyl-ak koloniýalar emele getirýär. Wagtyň geçmegi bilen koloniýalaryň merkezi unjymak bolýar. *M. equinum* atlaryň mikrosporozy dörediji Saburyň sredasynda ham pisint, ýygirt-ýygirt çalymtyl-ak germewler bilen bölünen howaýy miseliýaly örtük bilen örtülen koloniýalar ösýär. Ýetişen koloniýalaryň reňki sary ýa-da goňur bolýar. Mikrokonidiýalar armit şekilli, ýerleşiş seýrek. Makrokonidiýalar köp öýjükli.

M. gypseum. Atlaryň, itleriň, pişikleriň, alakalaryň, syçanlaryň mikrosporozy dörediji. Lödereli-agarda ýasy, wagtyň geçmegi bilen un sepilen ýaly, nädogry ýygirtly koloniýalar emele getirýär.

Antigen gurluşy az öwrenilen.

Durnuklylygy. Mikrosporumlar zeperlenen tüýde, hamda 2-5 ýyl saklanyp bilýär. Gury howur pejinde 140 °C 30 minutdan, 80°C 2 sagatdan, gaýnadylanda 2-3 minutdan ölýär. Formaldegidiň 3%-li ergininiň natriniň gidroksidiniň 5-8%-li ergininiň täsirine 20-30 minutdan ölýär.

Patogenliligi. *M. equinum*, atlarda tebigy şertlerde we tejribede kesel döredýär. Tejribe haýwanlardan deňiz alakalary duýgurdyr. Derini sypjyryp kömelegiň ösdürimini çyrşap kesel ýokuşdyryp bolýar. Adam hem keselläp bilýär.

Aratapawutlandyrmak üçin lýuminessent usul ulanylýar.

Bejerilişi. Keseliň önüni almak maksady bilen „Mentowak“ waksina ulanylýar. Şeýle hem ýuglon çalgý ýagy ýa-da 2%-li perihotensiň balyk ýagdaky çalgý-syny ulanylýar.

16.3.3. Fawusy (kel, gotur) dörediji

Fawus (*Favus*) – ak kekeç, kel, gotur – guşlaryň, süýdemdirijileriň, we adamyň infeksiion keseli. Kesel hamda ak dykyz örtük görnüşinde zeperlenmegi bilen häsiýetlenýär. Ol örtük *Achorion gallinae* kömelegiň miseliýalaryndan we sporalaryndan durýar, ýag we der mázleriniň dargamagy bilen geçýär. Adamda keseli *Achorion shoenleini* döredýär.

Morfologiýasy. Guşlaryň zeperlenen kekejinden alnan gyryndyda gönüburçly öýjüklerden durýan iki sudurly gabykly inçe miseliýalar görünýär. Kömelegiň sporalary tegelenen ýa-da köp gyraňly, zynjyr şekilli ýa-da topbak ýerleşýärler, ululygy 4-8 mkm.

Ösdürilişi. *A. gallinae* Saburyň sredasynda 25-30 °C ösdürilýär 4-5 günden haýallyk bilen ösüp başlaýar. Ýaş koloniýalar ýylmanak, mahmal ýaly, reňki ak bolýar, ýetişenleri ýygyrt-ýygyrt, unjymak, epin-epin, ýarma sepilen ýaly bolýar. Reňki gülgüne-gyzyl ýa-da malinaň reňkinde bolýar. Pigment 30 °C-da görünüp başlaýar.

Ýaş ösdürimlerde kömelegiň miseliýalary inçe (1,5-2 mkm) we olarda germewler bolýar. Iýmitlendiriş sredada demirgazyk sugunlarynyň şahyna meňzeş bolup ösýär.

Patogenliligi. Tebigy şertlerde öý we ýabany guşlar, esasanam ýaş mallar, horazlar keselleýär. Guşlardan başga-da fawusa syçanlar, alakalar, towşanlar, itler, pişikler duýgurdyr. Keselde zeperlenen ýerler kekeçde, sakgalda, çünküň gyralarynda ýerleşýär.

Anyklanylyşy. Mikroskopiki barlag geçirmäge esaslanandyr.

Biopreparatlar işlenmedik. Zeperlenen ýerler 3-5% kreolinli çalgý ýagy bilen ýumşadylýar, soňra ol ýerler formaldegidiň 4-6%-li ergini, kaliniň pergamentiniň 2% ergini ýa-da salisil spirtiň 5%-li ergini bilen işlenilýär.

16.4. Mikotoksikozlary döredijiler

Mikotoksikozlar – Mikroskopiki kömelekleriň çykarýan zäherleri bilen hapalanan ot-ýimler iýilende döreyän kesel. Mikotoksikozlaryň iki topary tapawutlandyrylýar: birinjisi – ösýän ösümlüklerde mugthorlyk edýän kömelekleriň çykarýan zäheri bilen zäherlenme; ikinjisi – saprofit kömelekleriň ot-ýim saklanylanda ösüp, oňa öz zäherini çykaryp, ot-ýim iýende zäherlenme döretmegi.

16.4.1. Aspergillotoksikozlary döredijiler

Aspergillotoksikozlary (*Aspergillotoxicosis*) – oba hojalyk mallarynyň alimantar mikotoksikozlary, aspergil kömelegi bilen zeperlenen ot-ýimiň iýdirilmeginden döreyän kesel. Bu kömelekler hemme ýerlerde ýaýrandyr. Bu zäherlenmäni döredýänlerden *Aspergillus fumigatus*, *Aspergillus flavus* kömelekler has doly öwrenilipdir.

Morfologiýasy we kultiwirlenişi. “Aspergilýozy döredijiler” diýen bölümde ýazypdyk (şoňa seret).

Aspergilýoz zäherlenmäni dörediji zäherleriň ýerli we umumy täsirleri bar. Ýerli hadysa deriniň, nemli bardalaryň alawlanmasy bilen häsiýetlenýär. Umumy täsir merkezi nerw ulgamynyň zeperlenmegi bilen geçýär.

Anyklanylyşy. Barlag üçin ölen mallaryň parenhimatoz agzalarynyň bölejikleri, nekrotiki ýerleriň gyryndysy we şübheli ot-ýým alynýar. Mikroskopirlemek we mikologiki barlaglar geçirilýär. Olaryň zäherliligi tejribe haýwanlarda anyklanylýar.

Keseli bejermekde we önüni almak üçin spesifiki serişdeler ýok.

16.4.2. Fuzariotoksikozy dörediji

Fuzariotoksikozlar (*fusariotoxicosis*) – kömelekleriň *fusarium* urugynyň wekilleriniň döredýän alimantar toksikoinfeksiýasy.

Kömelekleriň *Fusarium* urugy gifomisetler (*Hyphales*) hatarynyň, kämilleşmedik kömelekler klasyna (*Fungi imperfecti*) *Tuberculariaceae* maşgalasyna degişlidir.

Morfologiýasy. *Fusarium* urugynyň wekilleriniň miseliýalary germewler bilen bölünen, gowy ösen, ak gülgüne ýa-da gyzyň reňkli bolýar. Mikrokonidiýalary bir öýjükli bir ýa-da üç germewli, süýri, armyt, limon şekilli, käwagt şar şekilli ýa-da ik şekilli bolýar. Howaýy miseliýalarda olar konidiýagöterijilerde emele gelýär we konidiýa göterijilerde, kelle ýa-da 3-6 mkm uzynlykdaky zynjyrjyklar görnüşinde ýerleşýärler. Makrokonidiýalary köp öýjükli (3-9 öýjük), ik, orak şekilli, köplenç esasynda aýajyklary bolýar. Howaýy miseliýalarda olar konidiýagöterijilerde emele gelýär.

Hlamidosporalary şar,armyt, ýumurtga şekilli gifleriň ujunda zynjyrjyk ýa-da ýumşak şekilli ýerleşýärler.

Ösdürilişi. *Fusarium*lar Çapegiň sredasynda ösdürilýär. Açyk çal ýa-da gülgüne reňkli şübhelenýän dänejikleri ýymitlendiriş sreda ýerleşdirýärler we 22-25 °C-da inkubirleýärler. 3-5 günden sredada güberçek sarymtyl koloniýalar ösýär, olardan alyp lödereli-agara ýa-da kartofelli agara göçürilýär. Şeýdip arassa ösdürim alynýar. Ol ösdürim mikroskopirlenýär.

Toksin emele getirmegi. *Fusarium* urugynyň kömelekleri dürli zäherleri bölüp çykarýarlar. *F. sporotrichiella* var. *poae* kömelekden kristal maddalar: poin, lipotoksol, sporofuzarin, poefuzarin, sporofuzarinogenin alyndy. Şu kömelekler zäherli metabolitleri öndürýär, ol bolsa toksinleriň T-2 toparyna degişlidir. Şeýle zäher kömelekler dänede, hasam mekgejöwende ösende emele gelýär. Ol zäherler fiziki we himiki faktorlaryň täsirine has durnukly.

F. graminearum zäherli metabolitleriň toplumyny öndürýär, ol bolsa mallarda iç taşlama, gara mallarda, ene doňuzlarda önelgesizlige getirýär.

F. nivale, iki zäher öndürýär, olar syçanlarda we deňiz alakalarda ýürek bulanma, uky gelijilige, beýni dokumanyň öýjükleriniň zäherlenmegine getirýär.

Patogenliligi. Fuzariotoksikozlara oba hojalyk mallarynyň hemme görnüşleri duýgur. Toksinler (zäherler) ot-ýým bilen ýmit siňdirmiş ýollaryna düşýär, ondan gana sorulyp bütin bedene ýaýraýar. Ilkinji nobatda merkezi nerw ulgamy, soňra aşgazan ýollary, parenhimatoz agzalar, süňk ýiligi zeperlenýär. Ekssidativ dermatitler, timusyň atrofiýasy bellenýär.

Anyklanylyşy. Kesel anyklanylanda barlaglaryň şu toplumlary ulanylýar: anamnez ýygnamak, kliniki, patanatomiki maglumatlary hasaba almak we ýmiti toksiki mikrobiologiki seljermek. Ýmiň zäherlenmegini toňşanlarda deri synag geçirip ýa-da ak syçanlara deri asty kesel ýokuşdyryp anyklap bolýar.

Serologiki anyklaýyş maksat bilen KBR, PR we immundiffuziýa reaksiýalary ulanylýar.

Biopreparatlar işlenmedik.

16.4.3. Stahibotriotoksikozy dörediji

Stahibotriotoksikoz (*stachybotryotoxiecosis*) oba hojalyk mallarynyň ýiti, käwagt ýitiden pesräk geçýän mikotoksikoz keselidir. Bu kesel *Stachybotris alternans* kömelegiň köplenç samanda we bedede ösmegi netijesinde, onuň çykarýan zäheri bilen zäherlenen ot iýilende döreýär. Adam hem keselläp bilýär. Bu kömelek kämilleşmedik *Fungi imperfecti* kömelekleriň *Stachybotrys* urugyna degişlidir, kömelegiň zäherli we zähersiz wariantlary bar.

Morfologiýasy. Miseliýasy germewli (septirlenen), köp öýjükli. Miseliýalardan ýokaryk sporogöteriji gifler, sterigma bilen konidiýagöterijiler ösýär, onuň ujunda bolsa konidiýalar oturýar. Gifleriň ýogynlygy kömelegiň ýaşyna bagly bolýar we 2-3 mkm ýetýär. Konidiýa göterijiler reňksiz ýylanmak, ýokary bölegi siňňile meňzeş bolýar. Zeýtuny goňur reňkli, uzynlygy 45-52 mkm, ini 4 mkm bolýar. Konidiýalar ýeňillik bilen gopýarlar, olar ýumurtga görnüşli, bir öýjükli garamytyl-melewşe ýa-da gara reňkli bolýarlar.

Ösdürilişi. Tebigy şertlerde çygly ösümlik otlarda, hasam selýuloza baý iýmlerde (saman, bede, däne, silos) we toprakda ösýärler. Tebigy sredalarda gara, garagurum ýaly, ýeňil sypyrylýan örtük emele getirýär. Emeli ýomitlendiriş sredalardan Çapekiň agary, Saburyň agary, lödereli agar, Wan-Itersonyň sredasy ulanylýar. Suwuk sredalarda kömelek ýüzleý ösýär, başda diwara ýelmeşip duran halka, 5-6 günden bolsa örtük görnüşinde ösýär. Sreda durylygyna galýar. Dykyz sredalarda iki zolakly, merkezi ýygyrt-ýygyrt, gara reňkli koloniýalar ösýär. Koloniýalaryň daşyna gaýma emele gelýär. Wagt geçmegi bilen koloniýalar ýuwaş-ýuwaşdan durşuna garamytyl-mele reňke öwürülýär. Ösmegi üçin amatly temperatura 20-27 °C, çyglylyk 45-50%.

Biohimiki häsiýetleri. Stahibotriotoksikozy dörediji sellýuzolany hakyky dargadyjdyr.

Toksin emele getirmegi. Kömelegiň ösmegi bilen bir wagtyň özünde zäher emele gelmegem geçýär. *S.alternans*-yň ösen ösdürimlerinde derä zeper ýetirýän *stahibotriotoksin*, ýürek myşsasynyň işini ýatyrýan. B-3 toksin; we roinin E, werukarin I tapyldy.

Durnuklylygy. *S.alternans*-yň sporalary toprakda, saman küdesinde, ösümlikleriň baldagynda 6 aý saklanýar, ýeterlik çyglylyk we ýylylyk bolsa ösüp başlaýar. –35 °C-da kömelek ýaşaýşa bolan ukybyny saklaýar. Göni düşýän gün şöhleleri 10-15 minudyň dowamynda kömelegiň ösmegini haýalladýar. Akyp geçýän bug çygly samandaky kömelegi 2-3 minutdan öldürýär. Gury howur (120 °C) konidiýalary 1 sagatda öldürýär. NaOH 2%-li ergini kömelegiň sporalaryny 1 sagatdan, karbol kislotasynyň 2%-li ergini 30 minutdan, 1%lisi 1 günden, 0,5%-lisi 2 günden, ammiagyň 5%-li ergini 30 minutdan öldürýär.

Patogenliligi. Stahibotriotoksikoza atlar, doňuzlar we gäwüş gaýtarýan mallar duýgyr. Gäwmişleriň, loslaryň (sugunlaryň), bizonlaryň arasynda bolan zäherlenme bellendi. Zäher iýmit siňdiriş ýollaryndan gana, limfa sorulup, bütün organizme ýaýraýar. Birnäçe sagatdan bolsa, zäher merkezi nerw ulgamy zäherlendirýär, gan dörediji organlarda, gan-damar ulgamynda çuňňur üýtgemeler döredýär. Süýt emýän ýaş mallaryň kesellemeýänligi bellendi. Ganyň fiziki-himiki häsiýetiniň üýtgemegi gan aýlanyşyň bozulmagyna, damarlara gan inmeklige, öýken çişmegine, trombositleriň azalmagy netijesinde ganyň lagtalanmagynyň haýallamagyna getirýär. Patologiki üýtgemeler süňk ýiliginde, dalakda, limfa mázlerde, bagyrda geçýär.

Anyklanylyşy. Kesel epizootologiki maglumatlaryň (iýmit zeperlenmegi, mallaryň köpçülikleýin kesellemegi, keseliň pasyllaýyn döremegi, ýaş mallarda keseliň bolmazlygy we başgalar) kliniki, gemotologiki barlaglaryň netijesini, patanatomiki üýtgemeleriň we mikologiki barlaglaryň netijelerini hasaba alyp anyklanylýar.

Biopreparatlar. Bejermek we keseliň önüni almak üçin spesifiki serişdeler ýok. Gerek bolan ýagdaýlarda zäherlenmäni aýyrmak üçin geçirilmeli bejeriş çäreler geçirilýär.

ADALGALAR WE KESGITLEMELER

A..., çekimli sesleriň önünde An... (grekçe – *a, an* – inkär etmek, ýokluk bölegi) – daşary yurt dillerinde sözün önünde goşulýan goşulma. Inkär etmegi ýa-da haýsy hem bolsa bir hiliniň yoklugyny aňladýar, mysal üçin, anaerob, anemiýa we başgalar.

Absorbsiýa – süňňüne siňmek; абсорбция (abso:rbsiýa <lat. *absorbtio*-sormak, siňdirmek) – suwuklyklaryň ýa-da dykyz bedenleriň daşky gurşawdan haýsy hem bolsa bir maddany sormagy işjeňleşdirilen kömür, hususan hem globulinli preparatlar öndürilende giňden ulanylýar.

Absses – dömme; абсцесс (absse:s < lat. *abscessus* dömme, çykuw, iriňli we ş.m. iriň ýygnaýan ýara) – dürli dokumalarda we synalarda çäklendirilen iriňiň ýygnaľmagy. Käbir bakterial inteksiýalar (ketew, maňka, stafilokokk infeksiýalar) üçin häsiýetlendirilýär. Nekrobakteriozda we käbir beýleki kesellerde gaýra üzülme hökmünde ýüze çykyp biler.

AB antitoksik birligi – антитоксическая единица (antitoksi: ceckaýa ýedini-sa) – antitoksiniň güýjüni ölçeyän standart (ölçeg, kada) birlik. AB-haýwanyň we zäheriň (toksiniň) görnüşine baglylykda syworotkanyň, toksiniň iň az öldüriji, nekroz emele getirýän we belli bir reaksiýa berýän mukdarlarda aňladylýan standart birligini güýçden gaçyrýan iň az mukdarydyr.

Adsorbsiýa, daş ýüzünden sorulmak – адсорбция (adsorb: siýa < lat. *ad* – üstüne, üstünde, *serbeo* – siňdirme, sorma) – suwuklygyň ýa-da dykyz bedenjikleriň üstki gatlagynyň haýsy hem bolsa bir jisimi gazly gurşawdan ýa-da suwuklykdan siňdirmegi.

Aero.. – аэро (aero < gr. *aer* – howa) – goşma sözleriň birinji bölegi bolup, howa sözünüň manysynda gelýär.

Aerogen – аэроген (aeroge:n < gr. *aer* – howa, *genes* – gelip çykyşy) – howa üsti arkaly kesel döredijiniň geçirilmegi.

Agammaglobunemiý – агаммаглобунемия (agammaglobunemi:ýa < gr. *A*-inkär etmek; *gamma globulinum* – ganyň belokly bölegi, *heýma gan*) – ganyň syworotkasynda gemoglobiniň azalmagy ýa-da ýitmegi. Şeýle indiwidlerde izogemagglýutinler bolmaýar we antitelolar emele gelmeýär.

Agar – араp (aga:r) – polisaharid ýaly çylşyrymly organiki birleşme, deňiz suwotlaryndan alynýar. Mikrobiologiýada ýymitlendiriş gurşaw, immunologiýada bolsa presipitasiýa reaksiýasyny we immunoэлектроforezy goýmakda ulanylýar.

Agglýutinasıýa – агглютинация (agglýutina:siýa < lat. *agglýutatio*-ýerleşmek) – korpuskulýar (bütewi) bölejikleriň (bakteriýa, eritrosit, leykosit we başgalar) başga bedenjikler bilen ýelmeşmegi netijesinde çökündiniň çökmegi. Käbir wiruslar eritrositleriň üstünde çöküp olary biri-birine ýelmeşdirip bilýär.

Agglutininler – агглютинины – (agglýutini:ny) agglutinasıýany emele getirýän antitelolar.

Agoniýa – агония (ago:niýa gr.< *agonia* – göreş) ölümiň ön ýanyndaky ýagdaý.

Albuminler – албумину (albumi:ny < lat. *albumin* – belok) – tebigy beloklaryň toparlaýyn ady. Ganyň syworotkasynyň, süýdün (laktalbumin), ýumurtganyň (owalbumin) düzümine girýär.

Allergen – аллерген (**allerge:n** < **gr. allos** – başga; **ergon** – hereket) – allergiýany döredýän maddalar. Allergen anyklaýyş preparat hökmünde inçekeselde (tuberkulýozda-tiberkulin), bruselýozda (brusellizot), maňka keselinde (mallein), tulýaremiýada (tulýarin) we başga kesellerde giňden ulanylýar.

Allergiýa – аллергия (**alleri:ýa**) – bedeniň jogap berijiliginiň üýtgemegi bilen baglanyşykly onuň dürli maddalara bolan ýokary duýgurlygy A. bedeniň allergen (antigen) bilen ilkinji gezek galtaşandan soň emele gelýär we allergik täsirlemäni bada-bat (anafilaksiýa, syworotka keseli) ýa-da haýýalladylan (infeksion allergiýa) görnüşinde ýüze çykýar.

Ambosceptor – kabul ediji; **амбосептор** (**ambose:ptor** < **lat. ambo-iki, capio-kabul ediji**) – komplementiň gatnaşmagynda diňe öýjükleri eredýän (lizirleýän) antitilolary (bakteriolizinleri, gemolizinleri) bellemek üçin Erlihiň girizen adalgasy.

Ampula – ампула (**ampula** < **lat. ampulla**) 1) gadymy rimlilerde suwuklyk saklar ýaly bokurdagy inçe kűýze ýa-da çűýşe gap; 2) bejeriş, anyklaýyş maddalary zyýansyzlandyrylan (steril) ýagdaýda saklar ýaly kebşirlenen çűýşe gap.

Anabioz – hereketsiz dirilik; **анабиоз** (**anabio:z** < **gr anabiosis-janlanma**) – janly organizmde madda alyş-çalşygynyň üzül-kesil peselmegi we ýaşayşyň görnüp duran alamatlarynyň bildirmeýän ýagdaýy. A. Mikroblyň käbir görnüşlerine ýaşayşynyň iň kyn döwürlerinde (mysal üçin, ösümlük guradylanda, ýa-da toprakda iýmit, çyglylyk ýitende) diri galmaga mümkinçilik berýär.

Anaerobioz – howasyz ýaşayş; **анаэробноз** (**anaerobio:z**) – erkin kislorodsyz ýaşayş, mikroblyň köp görnüşleri üçin häsiýetli.

Anafilaksiýa – antigeniň gaýtadan göýberilmegine ýokary duýgurlyk ýagdaý.

Anatoksinler, анатоксины – fiziki we himiki şertleriň täsirine zäherliligini ýitirýän, ýöne antigen we immunogen häsiýetlerini saklaýan toksinler. Mysal üçin bürme A. botulin A.).

Anemiýa – az ganlylyk; **анемия** (**anemi:ýa**) – ganyň birlik göwrümünde erirositleriň sanynyň we gemoglobiniň mukdarynyň peselmegi. Käbir keselleriň häsiýetli kliniki alamatlaryny aňladýar (mysal üçin atlaryň infeksiion anemiýasy).

Anilin, анилин (**anili:n**) – reňksiz ýygjamlyk zäherli suwuklyk, anilin boýaglary, çylşyrymly dermanlary, partlaýjy maddalary taýýarlamakda ulanylýar.

Anoreksiýa, **анорексия** (**anoreksi:ýa** < **gr. an-inkär etmek; orexis** – işdä) – hakyky zerurlykda işdäniň doly tutulmagy, ýitmegi (mysal üçin bakterial zäherlenmelerde bel-lenýär).

Antibiotikler – антибиотики (**antibio:tiki** < **gr. anti** – garşy, duşmançylykly; **bios** – ýaşayş) – mikroblardan (kömelekler, aktinomsetler, bakteriýalar), ösümlüklerden (aloe, soganyň, sarymsagyň fitonsidleri we beýlekiler) we haýwanlardan (lizosim, eritrin, ekmo-lin) alynýan, mikroblyň ýaşayşa bolan ukybyny saklaýan ýa-da ýok edýän ýöriteşdirilen (spesifikasi) himiki maddalar. Ýokanç keseller bejerilende kesel döredijä garşy ulanylýar.

Antitelolar, garşy bedenjikler – антитела (**antitela**) – globulinli beloklar, organizmde antigene garşy emele gelýär. Olar ganyň syworotkasynda we dokumalarda toplanýarlar, özlerine laýyk antigenler bilen ýörite, özboluşly (spesifikasi) arabaglanyşyga girýärler, olary dargadýarlar ýa-da zyýansyzlandyrýarlar.

Antigenler – антигены (**antige:ny** < **gr. anti** – garşy, **genes** – dörediji, gelip çykyşy) – organizme göýberilende, onda özboluşly immunologiki reaksiýalary (antitelolaryň emele gelmegi we başgalar) döredýän maddalar.

Artrozlar – артрозы (artoro:zy < gr. arthron – bogun, nosos – kesel) – bogunlaryň hroniki keseli. Bogunda distrofiki we degeneratiw hadysalar ýüze çykýar.

Antitoksinler – антитоксины (antitoksi:ny) – ýöriteleşdirilen, özboluşly antitelolar. Adamlaryň we haýwanlaryň bedeninde mikrob, ösümlük we haýwan zäherleriniň täsiri bilen emele gelýär we olaryň zäherli häsiýetlerini ýok etmek ukyby bar.

Anuriýa – анурия (anuri:ýa <gr. a + uron – peşew) – peşewiň peşew halta gelmeginiň kesilmegi.

Antropourgik ojak – антропоургический очаг (antropourg:çeskiý oçag <gr. anthrhopus + ergon – zähmet, iş) – adamlaryň tebigaty üýtgetmegi netijesinde emele gelen ýa-da gurşawda saklanýan tebigy ojak.

Arahnologiýa – арахнология (arahnolo:giýa < gr. arachne – möý, kerep; logos – ylym, bilim) – zoologiýanyň möý şekillileri öwrenýän bölümi, ýokanç keselleri döredijileri geçirýän sakyrtylgary öwrenýän bölüme degişli.

Asma damja – висячая капля (wisýa:çaýa ka:plýa) – mikrobly mikroskopda janly ýagdaýda görmek we öwrenmek üçin preparatlary taýýarlamagyň usuly. Mikrobiologiýanyň tejribeliginde 1876-njy ýylda R. Koh tarapyndan girizildi.

Aseptika – асептика (ase:ptika <gr. a + septocos – iriňli. Iriňletmek) – mikrobly düşmeginiň önüni almak işiň (mysal üçin hirurgiki operasiýalar, barlag işleri we beýlekiler) arassa şertlerde geçirilmegini üpjün etmek usuly we enjamlardan dürli fiziki we himiki usullar bilen mikrobly we olaryň sporalaryny ýok etmeklige esaslanandyr.

Askoli reaksiýasy, presipitasiýa reaksiýasy – Асколи реакция, реакция преципитации (asko:li rea:ksiýa, rea:ksiýa presipita:si) – sibir ýarasy keseli (dalak, ot baş) anyklamakda ulanylýar. Italiýan serologi A. Askoliň adyna dakylan.

Auramin – аурамин (a:uramin) – leýuminissirleýji boýag. Mikrobly hiç hili antitelolar ulanman göni boýamakda ulanylýar.

Autoantitelolar (garşy bedenler) – аутоантитела (auto:-anti:tela) – autoantigenleriň täsiri bilen emele gelýän antitelolar.

Autoantigenler – аутоантигены (auto:antige:ny) – dürli sebäpleriň (ýanmak, şöhlä tutmak, ýokanç keseller we beýlekiler) täsirine bedeniň dokumalarynda emele gelýän antigenler. Olar autoantitelalaryň emele gelmegine we geljekde, mümkin auto immun keselleriň ýüze çykmagyna sebäp bolýar.

Awiditet, aç gözlilik – авидитет (a:widite:t < lat. Aviditas – açgözlülük, nebsewürlik) – immun reaksiýalaryň geçişiniň tizliginiň, dolulygynyň güýjüniň derejesi, şeýle hem alnan birleşmäniň berkligi.

Awinizirlenen – авинизированный ((a:winizi:rowannyý <lat. avis – guş) – guşlaryň bedenine uýgunlaşan, olaryň bedeninden birnäçe gezek geçirilen.

Awirulentli – авурулентный (a:wirule:ntnyý < gr. a- + lat. virulentus – zäherli) – wirulent däl, kesel döredip bilmeýän. Mikrobyň belli bir ştamynyň kesel döredip bilijilik (wirulentlilik) derejesiniň peselmegi. Şu ýagdaýda mikrob haýwanlaryň bedeninde keseliň görünip duran alamatlaryny ýüze çykarman, köp halatlarda immuniteti döretmän köpeliş ýa-da az wagtlaýyn bolup biler. Wiruslaryň, bakteriýalaryň köpüsi, rikketsiýalar, obligat – öýjük içi mugthorlardyr. Olar giren bedeniniň öýjüklerine zyýan ýetirmän köpeliş bilmeýärler. Şonuň üçin az wirulentli diýmek dogry bolar.

Azotbakteriýalar – азотобактерии (azotobakte:rii) – toprakda ýaşaýan we atmosfera howasyndan erkin azody özleşdirmäge ukyply, topragy azodyň mineral görnüşi bilen baýlaşdyrýan bakteriýalaryň topary.

Bakteriofag, bakteriýalary “iýijiler” – бактериофаг (bakteriofa:g < gr. *Bakterion* + *phagos* – iýmek) – bakteriýalara girmäge, onda köpelmäge we ony eretmäge (lizirlemäge) ukyply wiruslar.

Bakteriolizinler – бактериолизины (bakteriolizi:ny < gr. *bakterion* + *lysis* – eretmek) – ýöriteleşdirlen antitelolar. Komplementiň gatnaşmagynda antigeni eredýär.

Bakteriologiýa – бактериология (bakteriolo:giýa < gr. *bakterion* + *logos* – ylym, bilim) – bakteriýalaryň morfologiýasyny, biologiýasyny, olaryň senagatda, oba hojalygyny, adamlaryň we mallaryň kesellemegindäki ornuny öwrenýän ylym.

Bakteriostaz – бактериостаз (bakteriosta:z < gr. *bakterion* + *stasis* – durmak, saklamak) – himiki we fiziki sebäpleriň täsirine, bakteriýalaryň populasyýasynyň köpelmeginiň wagtlaýynça saklanmagy. Bakteriýalaryň ösüşini saklaýan maddalara bakteriostatik maddalar diýilýär.

Bakteriotropinler – бактериотропины (bakteriotropi:ny) – ýöriteleşdirlen, özboluşly (spesifiki) gyzygynlyga durnukly antitelolar, fagositozy goldaýar. Raýt we Duglas bu maddalara “opsoninler” diýen adalgany hödürlediler.

Bakteriozlar – бактериозы (bakterio:zy) – bakteriýalaryň döredýän keselleri.

Bakterisidlilik – бактерицидность (bakterisi:dnost < gr. *bakterion* – taýajyk; *caedere* – öldürmek) – dürli fiziki, himiki, biologiki täsir edijileriň bakteriýalary öldürmäge bolan ukyplylygy. Şu häsiýete eýe bolan maddalara bakterisid maddalar diýilýär.

Bakteriuriýa, basillouriýa – бактериоурия, бациллоурия (bakteriouri:ýa, basillouri:ýa < gr. *bakterion*; lat. *bacillus* – taýajyk, gr. *uron* – peşew) – bakteriýalaryň täze peşewde bolmagy.

Bakteriýalar – бактерии (bakte:rii < gr. *bakterion* – taýajyk) biologiki häsiýetleri boýunça dürli, ýer ýüzünde giň ýaýran mikroskopik, ýagny örän owunjak, köplenç bir öýjükli mikrobaryň topary. Has dar manyda sporasyz taýajyk şekilli mikroblar.

Bakteriýemiýa – бактериемия (bakteriemi:ýa) – bakteriýalaryň ganda bolmagy. Bakteriýalar gan akumyna infeksiýanyň ilkinji ojaýyndan düşýär we bütin bedene ýaýraýar. B. infeksiýa (ýokanç) keselleriň ýiti geçýän görnüşleriniň köpüsine häsiýetlidir (tulýaremiýa, dalak, rikketsiozlar we başgalar).

Basillalar – бациллы (basil:ly) – bakteriýalaryň ýaşayyş üçin amatsyz şertlerde spora emele getirýän topary (dalak basillasy, kelem basillasy, bede basillasy we başgalar).

Batometr (bato:metr – gr. *bathos* – çuňluk; *metreo* – ölçemek) – tejribe (laboratoriýa) barlag üçin suw nusgalaryny dürli çuňlukdan alar ýaly enjam.

Bedeniň immun ulgamy – иммунная система организма (immu:nnaýa siste:ma organi:zma) – bedeniň öýjük we gumoral faktorlaryny jemleýän çylşyrymly toplum, bedeniň gemostazyny saklamaga gönükdirilendir, B.I.U-na timus, fabrisiusyň torbasy (guşlarda) we olaryň süýdemdirijilerdäki analogi-peýer blýaşkalary (ýasyja tegmilleri), badam şekilli mäs, süňk ýiligi, limfa mäsleri, dalak, gan, retikulendotelial ulgam degişlidir. BIU-da immun reaksiýalary amala aşyryýan T we B limfositlerdir. Makrofagyň orny hem uludyr.

Bekkaryň çukury – Беккари яма (Be:kkari ýa:ma) – biotermik usul bilen haýwanlaryň maslygyny zyýansyzlandyrmak üçin aýratyn desga. B.Ç. ulanmak maslyklary ýok etmekligiň könelişen usulydyr, has progressiw we ykdysady bähbitlisi maslyklary et – süňküň ununy öndürýän zawodlarda täzeden işlemekdir.

Biofabrika, biokombinat – биофабрика, биокOMBИНАТ (biofa:brika, biokombina:t) – maldarçylyk (weterinariýa) üçin biologiki preparatlary öndürmek boýunça döwlet kärhanasy.

Biologiki işjeň maddalar – биологически активные вещества (biologi:çeski akti:wnyýe weşestw:a) – organiki maddalar, bedende katalik, biotik, we beýleki wezipeleri (funksiýalary) ýerine ýetirýärler we olarda ýokary işjeňlik we ýöriteleşdirilmek bar. B.I.M-ra fermentler, garmonlar, witaminler antibiotikler, ösüşiň işjeňligini artdyryýan maddalar, gerbisidler, insektisidler we başgalar degişlidir.

Biologiki preparatlar – биологические препараты (biologi:çeskiýe prepara:ty) – adamlara we haýwanlara goýberlende biologiki işjeňligi bolan serişdedir. B.P. ýokanç keselleri anyklamakda (allergenler, antigenler, syworatkalar, bakteriofaglar), önüni almakda (waksinalar, anatoksinler, syworotkalar) we keselleri bejermekde (antitoksik we antimikrob syworotkalar, bakteriofaglar, antibiotikler) ulanylýar.

Biopsiýa – биопсия (biopsi:ýa <gr. bios-ýaşayýş; opis-görüş)-janly bedenden anyklamak maksady bilen dokumalary we synalary kesip almak (aýyрма).

Biosenoz, biotoparlanma – биоценоз (bioseno:z) – gury ýer üstüniň ýa-da suw aýtymynyň takmynan, öz aralaryndaky gatnaşyklarynyň kesgitli görnüşleri hem-de daşky gurşawyň şertlerine ýöriteleşmesi bilen häsiýetlendirilýän mikrobaryň (mikrobiosenoz), ösümlikleriň (fitosenoz), haýwanlaryň (zoosenoz) özara baglanyşykly bolan toplumu.

Biosfera – биосфера (biosfe:ra) – janly bedenleriň (ýaşayýş) ýaýran we saýyaryň (planeta) janly maddasynyň täsiri bilen hil tarapdan üýtgän, ýer örtügi (janly gabygy) ýa-da ýer örtügiň janly bedenler ýaşayýan gabygy.

Biota – биота (gr. biote – ýaşayýş) – taryhy döwürde emele gelen we belli bir kesgitli meýdan giňişligini (areal) eýeleýän (biosenozdan tapuwutlykda, kähallatlarda ekologik taýdan üznelikde bolan) janly jandarlaryň (flora, fauna, mikrobalar) jemi.

Biotehnologiýa – биотехнология (biotehnolo:giýa) – 1) biologik hadysalary tehnika we senagat önümçiliginde peýdalanmagy öwrenýän ylmy ugur we işiň çygyry; 2) biologik agzanyň (agent) kömegi bilen önüm öndürmegiň usullarynyň we tärleriniň toplumu (jemi).

Brusellizat – бруцеллизат (bruselliza:t) – allergen, dowarlarda (goýun-geçi) bruselýozy anyklamak üçin ulanylýar. Reňksiz dury suwuklyk bolup, brusellalardan alnan proteini saklaýar. Deriniň içine sanjylýar.

Buliriň gurşawy – Булира среда (Buli:ra sreda:) – içege taýajygyny suwda anyklamak üçin ulanylýan tapawutlandyryjy – anyklaýyş sreda.

Bütindünýä saglygy goraýyş guramasy – (BSGG) – Всемирная организация здравоохранения (wsemi:rnaýa organiza:siýa zdrowo:ohraneniýa WOZ) – Birleşen milletler guramasynyň bölümi. Ýer togalagynyň ilatynyň saglygyny goramak we halkara saglygy goraýyş meseleleri bilen meşgullanýar. Ähli halklaryň saglygynyň ýokary

derejesine ýetmegini gazanmak BSGG-niň maksady bolup durýar. BSGG 1948-nji ýylda döredilýär, onuň düzümine 191 döwlet girýär. Türkmenistan hem 1992-nji ýylda onuň hataryna goşulýar.

Daşky gurşaw – окружающая среда, внешняя среда (okruža:ýuşaýa sreda) – adamlaryň gös göni özüne we hojalyk işlerine täsir edýän abiotik, biotik we adamyň ýaşaýuş gurşawlarynyň utgaşmasy, jemi. Ol adamzat jemgyýetiniň ýaşaýan we öndürýän gurşawy. Muňa şeýle hem adamyň hojalyk işleri bilen baglansykly bolan gurluşyklar, kärhanalar, suw howdanlary we beýlekiler girýärler. Adamyň tebigy gurşawa täsiriniň artmagy bilen (tehnosfera – ilatly ýerleriň gurşawy) daşky gurşaw üýtgeýär.

Denaturasiýa – денатурация (denatura:siýa) – maddalaryň himiki (agyr metallaryň duzlary, güýçli kislotalar we aşgarlar) ýa-da fiziki (gyzgynlyk, ultrases we beýlekiler) sebäpleriniň (faktor) täsirine tebigy häsiýetlerini üýtgetmegi. Bu adalga adatça beloklar üçin ulanylýar. Biologiki işjeň beloklar – fermentler, antitelolar denaturirlenende işjeňligini ýitirýärler, inaktiwirlenýärler. Ýokary temperaturada (100 °C ýokary) denaturirlenen beloklar, öz antigenligini saklaýarlar.

Depressiýa, agyr hal – депрессия (depres:siýa < lat. depressio-sussupeslik, agyr hal) – agyr halda bolmak. Köp ýokanç keselleriň kliniki alamatlary.

Deri içinde geçirilýän synag – внутрикожная проба (wnytriko:žnaýa pro:ba) – mallaryň keselini anyklamak üçin ulanylýan usul. Şu usulda ýöriteleşdirlen (spesifikasi) allergen deriniň içine sanjylýar.

Dermatomikozlar – дерматомикозы (dermatomiko:zy < gr. derma, dermatos – deri, ham; mykos – kömelek; osis – keseli aňladýan ahyrky goşulma) – mikroskopik kömelekler tarapyndan deride döredilýän keseller.

Dersiň biogyzgynlyk bilen zyýansyzlandyrylmagy – биотермическое обеззараживание наваза (biotermi:çeskoýe obez-zara:žiwaniýe nawo:za) – termofil aerob mikroblaryň ýaşaýuş netijesinde gyzgynlygyň ýokarlanmagyna esaslanyp dersi zyýansyzlandyrmaklyk. Dersi aşagy gaty bir ýere çukura üşürüp (çuňlygy 2 m, ini 2-2,5 m) geçirilýär. Howanyň ýyly döwri bir aý, salkyn döwri bolsa iki aý saklanylýar.

Desensibilizasiýa – десенсибилизация (desensibiliza:siýa) – organizme oň göýberien antigene, esasanam beloklara bolan ýokary duýgurlygyny aýyrmak.

Dezinfeksion barýer, dezinfeksion päsgelçilik – дезинфекционный барьер (dezinfeksion:nyý barýe:r) – dezinfisirleýji ergin bilen doldurylan çukur, ýa-da dezinsirleýji ergin bilen agaç gyryndylaryndan doldurlan gap. D.b. maldarçylyk fermalara, jaýlara girilýän ýerde ulaglaryň işleýän tigrirlerini we adamlaryň köwüşlerini dezinfeksiýa etmek üçin enjamlaşdyrylýar.

Dezinfeksiýa, zyýansyzlandyrmak – дезинфекция (dezinfeksiýa < lat. des+infectio - ýokuşdyrýaryn) – daşky gurşawda we haýwanyň bedeniniň daşky gatlagynda ýokanç keselleri döredijileri ýok etmäge gönükdirilen çäreleriň jemi.

Dezoksiribonukleaza – дезоксирибонуклеаза (dezoksiribonuk-lea:za) – dezoksiribonuklein kislotasyny we dezoksiribonukleo-proteidleri depolimerizlemek, ýagny çylşyrymly gurluşdan ýönekeý gurluşa geçirmek ukuby bolan ferment. Streptokokkalaryň A we B serologik toparlarynda tapyldy. Streptokokk infeksiýalary geçiren adamlarda we haýwanlarda D topara garşy antitelolar tapylýar.

Dezoksiribonuklein kislotasy – дезоксирибонуклеиновая кис-лота (dezoksiribonuklei:nowaýa kislota:) – nuklein kislotalar, uglewodlardan dezoksiribozany, pirimidiň esaslaryň biri hökmünde – timini saklaýar, olara ribonuklein kislotasynyň molekilasynda ribozany we urasil laýyk gelýär. DNK öýjükleriň ýadrosynda, az-owlak mukdarda mitohondriýalarda bar, bakteriýalaryň we wiruslaryň düzümine girýär. DNK nesle geçijiligiň materialyny göterijidir. DNK-nyň käbir kesimleriniň gurluşynyň üýtgemegi (mutasiýalar) wiruslaryň we bakteriýalaryň antigen we immunogen häsiýetlerini üýtgedýär.

Diagnoz, keseli anyklamak – диагноз (dia:gnoz <gr. *diagnosis* – bilmek, kesgitleme) – köp taraplaýyn barlaglaryň netijesi esasynda kesel (kabul edilen adalga boýunça) we keselli bedeniň ýagdaýy barada netije.

Dializ – диализ (dia:liz < gr. *Dialysis* – dargama, bölme, aýyрма) – garyndydan ýokary molekulaly we pes molekulaly maddalaryň erginlerini aýyrmak bu hadysa pes molekulaly maddalaryň ýarym syzdyryjy membranalardan geçmek ukybyna esaslanandyr. Ýokary molekulaly birleşmeler (beloklar, polisaharidler) şeýle membranalardan geçmeýärler. Immunologiyada D syworotkanyň belogyny ýa-da bakteriýalaryň antigegini duzly usul boýunça aýyrmak üçin ulanylýar.

Diatez – диатез (diat:e:z < gr. *diathesis* – meýil) – bellibir patologik hadysasyňa meýilli ýagdaý. Gemorragik D ýokary ganamaklyk bilen, nerw-artrit D – purin, lipid, uglewod-madda çalyşmasynyň bozulmagy; eksudatiw kataral D – deriniň we nemli bardalaryň jogap berijiliginiň; kesel döredijilere garşylyk görkezmek ukybynyň peselmegi bilen häsiýetlendirilýär.

Diapedez – диapedез (diapede:z < gr. *dipédaō* – bökmek, towsup geçmek) – ganyň bedenjikleriniň (eritrositler, leýkositler) görünüp duran zeperlenmedik kapilýarlardan we uşak wena gan damarlaryndan olary gurşap alýan dokumalara çykmagy.

Diareýa – диарея (diare:ýa < gr. *diarrhoea* – iç geçme) – içegäniň işleýşiniň bozulmagy, çalt-çaltan, üznüksiz we suwuk tezeklemek bilen geçýär. Wirusly diareýanyň, gara mallaryň gyrgyn keseliniň, paratuberkulýozyň, kolibakteriozyň we beýleki keselleriň esasy kliniki alamatydyr.

Diffuz – диффуз (dif:fuz < lat. *diffusus* – ýaýrak, dagynyk) – belli bir ýerde çäksiz ýaýramak.

Diskineziýa – дискинезия (diskinezi:ýa < gr. *dis-kinêsis* – hereket) – hereket ediji wezipäniň funksiýanyň bozulmagy. Bu adalga adatça ýylmanak muskulaturaly içki synalaryň, şeýle hem gabagyň sazlaşykly hereketiniň bozulmagyny bellemek üçin ulanylýar.

Disseminasiýa – диссеминация (dissemina:siýa < lat. *disseminatio* – dagynyk etme, ýaýratmak) – kesel döredijiniň bir synanyň çäginde ýa-da bütün bedene ilkinji ojakdan gan we limfa ulgamlaryň üsti bilen ýaýramagy.

Dissimilýasiýa, dargama – диссимиляция (dissimilýa:siýa < lat. *dissimilatio* – tapawutlanmak, meňzemezlik) – bedende bolup geçýän okislenme-dikelme hadysasynyň netijesinde organiki maddalaryň dargamagy. Gaýtadan öndürme (assimilýasiýa) wagtynda emele gelen we toplanan organiki birleşmeler D. fermentleriň gatnaşmagynda has sada birleşmelere ýa-da ujypsyzja energiýa saklaýan ahyrky önümlere dargaýarlar. Şonda bedeniň işjeňligi we täze birleşmeleriň emele gelmegi (sintezi) üçin sarp edilýan ATF (adenozintrifosfor kislotasy) görünüşinde energiýa kem-kemden bölünip çykyar.

Distillirlenen suw, buga öwrülip arassalanan suw - дистиллированная вода [distilliro:wannaýa woda: aqva distillata] – ergin garyndylardan arassalanan suw.

Diurez – диурез (diure:z < gr. dia – arasyndan, içinden; uresis – peşew çykarma) – peşewiň emele gelmek we çykarylmak hadysasy. Diureziň ep-esli azalmagyna *oliguriýa*, doly saklanmagyna – *anuriýa*, güýçli köpelmegine *poliuriýa*, peşew çykarylmanyň çaltlaşmagyna bolsa *pollakiuriýa* diýilýär.

Drožlar, hamyrmaýa – дрожжи dro:žži] – bir öýjükli mikroskopiki bedenjikler, mikroskopiki kömelekleriň dürli synplaryna degişli. Olaryň köpüsi askomisetler synpyna degişlidir. Drozlar çörek önümleri taýýarlananda, çakyr, piwo we beýleki spirtli içgiler taýýarlananda, süýt tırşuly önümleri, gliserini we başgalary öndürmekde ulanylýar.

Duplikasiýa, goşalanma – дупликация (duplika:siýa < lat. duplicatio – goşalanma) – hromosomanyň kesiminiň goşalanmagy.

Dýuaryň gaby – Дьюара сосуд (dýua:ra sosu:d < J.Dewar, Şotland himigi, 1842-1923) – iki gat diwarly gap (diwaryň arasynda wakuum emele gelýär), köp wagtyň dowamynda çalt bugarýan suwaldylan gazy saklamak üçin goýmak (izolirlmek) we maddalary ýylykdan gowy özbaşdak goýmak (izolirlmek) üçin niýetlenendir. Dýuaryň gaby şeýle hem çalt doňdurylan (195° temperaturada) dokuma ösdürimleri, plazmany, synalary, dowamly saklamak üçin ulanylýar.

Ekzo... – экзо [e:kzo < gr. exo daşyndan, daşky] – çylşyrymly sözleriň ilkinji düzüm bölegi, daşky diýen manyny aňladýar. Meselem ekzogen, ekzotoksin.

Ekzogen – экзоген [ekzoge:n < lat. exôgens – döredýän, daşdan emele gelýän] – daşky täsire emele gelýän, daşky sebäpleriň täsirine bagly.

Ekzotoksinler – экзотоксины [ekzotoksi:ny] – belok ýaly (tebigatly) güýçli zäherli maddalar, käbir kesel dörediji (patogen) mikroblar tarapyndan işlenýär we mikroblardan daşky gurşawa ýeňillik bilen çykarylýar. Ekzotonsinler ýöriteleşdirilen, saýlap täsir etmek häsiýete eýedir. Olar gyrgyznylyga durnuksyz (termolabil) bolýarlar we mallara parenteral (agyz boşlugyndan başga beýleki ýollar bilen bedene düşende antigen häsiýetli bolýar we mallaryň bedeninden güýçden gaçyryjy (neýtrallaşdyryjy) antitelalaryň – antitoksinleriň emele gelmegine getirýär.

Ekologiýa – экология (ekolo:giýa < gr. oikos – öý, ýaşaýan ýeri – logos – ylym) – bedenleriň (haýwan, ösümlik, mikrob) daşky gurşaw bilen özara gatnaşyklary baradaky ylym.

Ekspertiza – экспертиза [eksperti:za < fr. expertise, lat. expertus – tejribeli] 1) patologik materialy barlamak; 2) maldarçylyk önümlerini olaryň iýmäge ýaramlydygyny anyklamak üçin barlamak.

Ekto... – экто [e:kto < gr. ektós – daşky, daşarky] – çylşyrymly sözleriň ilkinji düzüm bölegi. Daşky, daşarky, daşyndan diýen ýaly manylary aňladýar. Meselem, ekto-mugthorlar we başgalar.

Elektiw, saýlanan – элективный [elekti:wnyý < lat. electus – saýlanan] – saýlap alnan. Meselem, käbir mikroblaryň ösmegi üçin amatly bolan emeli iýmitlendiriş sredany (elektiw gurşaw) saýlap alynmagy.

Endo... – эндо [e:ndo < gr. éndo – içki] – çylşyrymly sözleriň ilkinji düzüm bölegi, manysy boýunça içki diýmekligi aňladýar. Mysal üçin, endogen, endotoksin.

Endemiýa – эндемия [endemi:ýa < gr. êndomos – ýerli] – adamlaryň ýokanç keseliniň haýsy hem bolsa bir ýerde hemişelik (birnäçe ýylyň dowamynda) bolmagy.

Tebigy şertler bilen bagly hakyky Endemiýa we ýaşaýjylaryň ýaşaýuş şertlerine bagly bolan Endemiýa tapawutlandyrylýar.

Endogen – эндогенный [endoge:nnýý] – içden gelip çykýan. Mysal üçin, ýokanç keseliň mallaryň organizminde bar bolan kesel döredijileriň işeňirliginiň artmagynyň, malyň kesele durnuklylygynyň peselmeginiň hasabyna döremegi.

Endotoksinler, içki zäherler – эндотоксины [endotoksi:ny] – zäherli mikroblaryň köpüsi tarapyndan işlenýär, mikrob öýjügi bilen berk baglanyşykda bolup, mikrob dargandan soň çykýar. Temperatura durnuklylygy, az-owlak antigen işjeňligi, mahsus bolmadyk (spesifikasi däl) we gowşak zäherli täsiri bar.

Enterowaksina – энтеровакцина [enterowaksi:na] – iýmit siňdiriş ýollar bilen berilýän waksina.

Enzootiýa – энзоотия (enzoo:tiýa) – epizootologiki dereje (kategoriýa), ýokanç keselleriň bellibir ýerde, hojalykda ýaýraýşyny görkezýär.

Epidemiýa – эпидемия [epide:miýa < gr. epidêmiýa – ucdantutma, köpçülikleýin kesel, epi + dêmos – halk, ýurt, welaýat] – haýsydyr bir bedenler toplumynyň ýa-da sebitiň çäklerinde ýokanç keseliň çalt hem-de yzygiderli ýaýramagy.

Epizootiýa – эпизоотия [epizoo:tiýa] – epizootiki hadysanyň güýjüniň hil derejesini görkezijileriň biri. Mallaryň ýokanç keselleriniň giň ýaýramagy, onuň etraplary, welaýatlary, ýurtlary öz içine almagy bilen häsiýetlenýär. Onuň ýaýraýuş derejesi şol ýerde duşýan adaty keselleriň derejesinden has artyk bolýar. Epizootiýa keselli mallaryň köp bolmagy, ýagny mallaryň köpçülikleýin kesellemegi, kesel döredijiniň çeşmeleriniň umumulygy, keseliň bir wagtda döremegi, goňşy hojalyklara hem tiz geçmegi we ýaýramagy häsiýetlidir.

Etiologiýa, sebäpkär – этиология [etio:giýa < gr. aita – sebäp; logos – bilim] – keseliň döremeginiň sebäbi baradaky taglymat.

Eukariotlar – эукариоты [eukario:ty < gr. eu – gowy, doly; karion – ýadro] – bir ýa-da köp öýjükli ösümlik we haýwan bedenjikleri, prokariotlardan tapawutlylykda, özbaşdak, sitoplazmadan gabyk bilen çäklendirilen hakyky ýadrosy, genleriň goşa düzümi bar.

Ewolýusiýa – эволюция [ewolýu:siýa] – janly tebigatyň öwrülişiksiz we belli bir derejede gönükdirilen taryhy ösüşi. Ol görnüşler toplumynyň (populýasiýa) genetik düzüminiň üýtgemegi, uýgunlaşmalaryň (adaptasiýa) kämilleşmegi, görnüşleriň döremegi we ölüm-ýitimi, biogeosenozlaryň, iri ekoulgamlaryň hem-de tutuş biosferanyň özgerdilmegi bilen bolup geçýär. Ewolýusiýa gönükdirilenligi bu hadysanyň basgançakly gurluşa eýeligi bilen düşündirilýär. Ýagny bedenleriň owunjak hem iri toplumlarynyň, görnüşleriniň, biotik toplumlaryň, ähli derejedäki ekoulgamlaryň (biogeosenozdan başlap biosfera çenli), saýýaryň, yklymyň (jahanyň) ekosferasynyň, Gün ulgamynyň, Galaktikanyň üýtgemesi şol bir wagtyň özünde bolup geçýär. Göni “ýokardan aşak” we kem-käsleýin hem gytak (bir hadysanyň üsti bilen) “aşakdan ýokary” baglanyşyklaryň goşulýşmaklarynyň netijesinde Ewolýusiýa hadysasy ony köp sanly mümkin bolan tötänleýin (meselem, täze alamatlaryň döremegi – mutasiýa) we kanunalaýyk (tebigy seçgi), hadysalar arkaly “ugrukdyrylan” ençeme çäklendirmeler bilen bolup geçýär. Ewolýusiýanyň barşynda sada (entropiýa) keşpler çylşyrymlaşýarlar (ýagny, neogentropiýa hiline eýe bolýarlar), olar daşky tebigy gurşawyň azkem üýtgeýän halatynda bolsa ölýärler, gyrylýarlar. Daşky gurşawyň üzül-ke-

sil üýtgemegi ilki başda köp dürlüligiň azalmagyna getirýar, soňra bolsa ol dürli keşpleriniň, sypatlaryň möwç alyp döremeklerine alyp barýar. Adamzat ýaşayan gurşawyny (sreda) üýtgetmek hem-de biota gönüden-göni täsir etmek bilen Ewolýusiýa hadysasyna oňaysyz ýa-da oňaýly täsir edýär.

...**Fag, iýiji – фaг (fa:g < gr.phagos-iýiji)** – çylşyrymly sözleriň ikinji düzümi bölegi. Öz manysy boýunça iýiji diýen manyny aňladýar. Mysal üçin, bakteriofag serofag.

Fag bilen keseli anyklamak – фагодиагностика [fa:go diagno:sti:ka] – ýörite bakteriofaglaryň kömegi bilen bakteriýalary hemmetaraplaýyn öwrenmegiň esasynda anyklamak, aratapawutlandyrmak.

Fag bilen keseli bejermek – фaгoтepaпия [fa:goterapi:ýa] – ýörite, özboluşly bakteriofagy goýberip (ulanyp) keselli mallary bejermek.

Fagositoz, iýiji öýjük – фагоцитоз [fa:gositoz < gr.phagos – iýiji; kytos – bu ýerde öýjük manyda] – mikroblar tarapyndan dargan öýjükleri we del bölejikleri fagositleriň tutmak we fermentli bişirmek işeňňir fiziologiki hadysasy.

Fakultatiw – факультативный [fakultati:wnyý < lat. facultas- mümkinçilik] – mümkin, hökmany däl, saýlap almaga mümkinçilik bermek.

Fauna, haýwan (mikrob) görnüşleriniň jemi – фауна [fa:una < lat. fauna – tokaýlaryň we haýwanlaryň hudaýy, haýwan sürülerini gorap saklaýjylar] – 1) taryhy ösüşiň netijesinde dörän, kesgitli ýerde ýaşayan ýa-da geçmişde ýaşan ähli haýwanlaryň görnüşleriniň jemi; 2) kesgitli ýerde ýaşayan haýwanlaryň görnüşleriniň sanawy. Meselem, Türkmenistanyň faunasyna oňurgasyz haýwanlaryň 13 müň (käbir hünärmenleriň çaklamasyna görä 18-20 müň) töweregi we oňurgalylaryň (soňky döwürde takyklanan maglumatlara görä) 683 görnüşi bar.

Flýuoressirleýji antitelolar – флюоppecипующие антитела [flýuoressi: ruýuşiýe anti:tela] – flýuohromlar bilen boýalan immunoglobulinler (Immunflýuoressensiýa seret)

Gangrena – гангрена [gangre:na < gr. gangraena – çüýremek] – synada dokumalaryň ölmeginiň – nekrozynyň (ýerli ölüminiň) bir görnüşi. Gangrenanyň sebäpkärleriniň biri bakteriýalaryň we olaryň zäherleriniň (toksinleriniň) dokumalara ýerli täsiridir, mysal üçin anaerob infeksiýalarda.

Gammaglobulinler – Гаммаглобулины (gammaglobuli:ny < gr. gamma – elipbiýiň üçinji harpy; lat. globus – şarjagaz) – syworatkanyň belogy. Gammaglobulinli fraksiýada antitelalaryň köpüsi bolýar. Şu babatda gammaglobulinler immunlara we ýörite (spesifiki) dällere bölünýär. Gammaglobulinler medisinada we weterinariýada bedeniň goranyş ulgamyny stimullarmäge we passiw immunitet döretmäge (agsyla, grip keseline, Auýeski keseleine we başgalara garşy gammaglobulinler) biopreparatlar gaptein – daňmak görnüşinde ulanylýar. Häzirki döwürde olar immun globulinler diýilip atlandyrylýar.

Gaptenler, doly däl antigenler – гаптены (gapte:ny) – himiki maddalar, özüne meňzeş (gomologik) antitelolar bilen ýörite (spesifik) özara täsire ukyply, emma bedene parenteral sanjylanda antitelalary emele getirmeýärler. Bu adalga 1921-nji ýylda K. Landşteýner tarapyndan hödürlendi. Gaptenler serololik reaksiýalara gatnaşýarlar we belok bilen birleşende antigen häsiýete eýe bolýarlar.

Gematogen – гематоген (gematoge:n < lat. haematôgen – gandan dörän) – kesel döredijiniň gan akymyndan geçmegi bilen bagly.

Gemolitik ulgam – гемолитическая система [gemoliti:çes-kaýa siste:ma] – goçlaryň ýuwulan eritrositleri bilen gemolitiki syworatkanyň deň mukdardaky garyndysy. Gemolitiki syworatka goçlaryň eritrositleri bilen immunizirlenen towşanlaryň ganynyň işjeňsizleşdirilen (56 °C-da gyzdymak arkaly) syworatkasydyr. Immunizasiýanyň netijesinde towşanlaryň ganyn-da goçlaryň eritrositlerine garşy antitelolar (gemolizinler) emele gelýär. Gemolitik ulgam komplementi baglaýjy reaksiýada ulanylýar. Bu ulgam gemolitik ulgamyň berlen bir göwrümüne hemme eritrositleri doly ereder ýaly komplementiň ýeterlik mukdaryny görkezýän gemolitik birligi anyklamak üçin gerek. KBR-da Gemolitik ulgam indikat ulgam hökmünde ulanylýar. Eger komplement antigen-antitelo toplumu bilen baglanan bolsa, onda eritrositler eremeýärler. Komplementiň bar ýerinde eritrositler ereýär.

Gemoliz, eremek, dargamak – гемолиз (gemo:liz < gan + lysis – dargatmak, eretmek) – eritrositleriň eremek, dargamak hadysasy, şu ýagdaýda gemoglobin plazma çykýar. Eritrositleriň gemolizinden soň gan gyzyr reňkli dury suwuklyga öwürülýär (gemolizlenen gan – lakly gan). G. dürli fiziki-himiki sebäpleriň mikroblaryň we olaryň zäherleriniň täsiri bilen döreýär. Gan mugthorly (gemosporidiaz) kesellerinde gemoliz köp duşýar. Antigen bilen antitelsonyň komplementiň gatnaşmagyndaky özara täsirinde gemoliz bolýar. Bu hadysany komplementi baglaýjy reaksiýa goýulanda ulanylýar.

Gemolizinler, gan eredijiler – гемолизины [gemolizi:ny] – haýwanlaryň dürli görnüşleriniň eritrositlerini lizirleýän (eredýän, ýörediji) molekulasynyň nesilden-nesle ol ýa-da beýleki nesle geçýän maddalar. Gemolizinler stafilokokklarda, Pasteurella hemolitycada we beýlekilerde bar.

Gemopoez, gan emele gelmek – гемопоэз (gemopo:ez < gr. gan + < lat. poiësis – emele gelmek); gan emele getirij; ganyň düzümi bölükleriniň emele gelmegi.

Gen – ген [ge:n < gr. genos – gelip çykyş] – DNK (neslegeçijiligiň geçijilik alamatyny kesgitleýän bölegi. Gen haýsydyr bir ýönekeýje alamatyň kemala gelmegi üçin jogapkär bolan neslegeçiji maddanyň birleşigidir. Gen belli bir anyk belogyň birleşip döredýän ulgamyna jogapkär bedeniň ähli himiki täsirlenmelerini (reaksiýa) dolandyryjy bolup, onuň alamatlaryny kesgitleýjidir. Geniň esasy häsiýetiniň biri onuň (nesilleriň dowamynda) durnuklylygy we nesle geçýän üýtgemeleri utgaşdyranlygydyr.

...Gen – ...ген [ge:n] – goşma sözleriň ikinji düzümi bölegi bolup, gelip çykyşy bilen bagly manyny aňladýar. Mysal üçin gomogen – birmeňzeş, geterogen – başga.

Generasiýa, önelge – генерация [genera:siýa-önelge] – 1) janly jandaryň, hadysanyň, haýsy hem bolsa bir zadyň alamatynyň (biologiýa, fiziologiýa) dogmagy, gaýtadan döremegi; 2) ozalky nesliň wekilleriniň (osob) göni nesilleriniň ählisi (biologiýa); 3) janly jandarlaryň, ösümlikleriň bir nesliniň işjeňliginiň sinonimi ýa-da bedenleriň ömrüniň, önüp ösüşiniň başyndan tä jyns taýdan ýetişýän wagtyna çenli dowamy (biologiýa).

Genetika – генетика (gene:tika] – bedeniň neslegeçijiliginiň kanunalaýyklygyny, şol hadysalary dolandyrmagyň usullaryny öwrenýän okuw dersi, ylmy ugur. Häzirki zaman genetika esaslary awstraliýaly tebigaty öwreniji, neslegeçijilik baradaky kanunlary açan (1865) alym G. Mendel (1822-1884) hem-de XX asyryň ilkinji iki onýyllygynyň dowamynda hromosom teoriýasyny esaslandyran T. Morganyň (1866-1945) amerikan ylmy mekdebi tarapyndan goýuldy. Öwrenýän meselelerine görä, onuň birnäçe pudaklaryny

tapawutlandyrýarlar: mikroorganizmleriň G., ösümlikleriň G., haýwanlaryň G., adamyň G., medisina G. we şuna meňzeşler. G. molekulýar biologiýa, sitologiýa, ewolýusion taglymat bilen pugta baglanyşyklydyr.

Genofond – **генофонд** [genofo:nd < gr. *genos* – esas] – 1) şol bir bedenleriň toparyndaky belli bir yzygiderlikde (ýygylýkda) duşýan genleriň jemi; 2) hersine mahsus bolan göze görünýän we ýüze çykmagy mümkin bolan neslegeçijilik alamatly, ähli janly bedenleriň jemi.

Gen inženeriýasy – **инженерия генная** [inžene:riýa ge:nnaýa] – janly bedenleriň genetiki serişdelerini (apparatyny) gönüden-göni üýtgetmek ýoly bilen olaryň täze sypatlaryny döretmek. Gen inženeriýasy peýdaly (islenilýän) bedenleri döretmegiň iň ýokary netijeli serişdesi bolmak bilen, ol şol bir wagtyň özünde hyýanatçylykly ulanylanda uly howpuň döremegine, janly bedenleriň şol sanda mikroblaryň dürli sypatlarynyň emele gelip, islenilmeýän we önünden görüp bolmaýan ýagdaýlara getirip biler, sonuň üçin köp ýurtlarda Gen inženeriýasy baradaky işleri düzgünleşdirýän berk kanunlar kabul edilýär.

Geterotroflar, organiki maddalary iýijiler – **гетеротрофы (heterotro:fy)** – diňe beýleki bedenleriň (organizmleriň) öndiren organiki maddalary bilen iýmitlenýän bedenler. Olar öz bedeninde organiki däl maddalardan organiki birleşmeleri sintezläp bilmeýärler. Geterotroflara haýwanlaryň ähli görnüşleri, muhthor ösümlikler, kömelekler, mikroblaryň köpüsi degişlidir. Geterotroflar iýmitleniş usulyna baglylykda, saprofitlere, golazoýlara (ýada haýwanlara), mugthorlara bölünýärler.

Gialuronidaza – **гиалуронидаза** [gialuronida:za] – bakteriýalaryň kesel döredip bilijilik (patogenlik) fermenti, stafilokokklar, streptokokklar, pasterellalar we käbir beýleki mikroblar tarapyndan sintezlenýär. Gialuronidaza birleşdiriji dokumanyň gialuron kislotasyny dargadýar we mikroblaryň makroorganizme girmegine we ýaýramagyna ýardam edýär. Adatça Gialuronidaza çykarmaýan ştamlar, Gialuronidazany çykarýan ştamlardan pes wirulentli bolýarlar. Gialuronidazany häsiýeti boýunça patogenliligiň fermentlentine degişli hasaplaýarlar.

Giperestaziýa – **гиперэстазия (giperestazi:ýa < giper – gr. *ais-thêsis* – duýgy)** – duýuş nerwleriň uçlarynyň gyjynmany duýujylygynyň güýçlenmegi bilen bagly bolan, ýüzki gyjynmany duýmaklygyň ýokarlanmagy. Daşky gatlagyň giperestaziýasy käbir ýokanç kesellere (guduzlama, Teşeniň keseli, bürme) häsiýetlidir.

Giperduýgurlyk, çakdanaşa duýgurlyk – **гиперчувствительность (giperçuwstwi:telnost)** – bedeniň käbir maddalara çakdanaşa duýgurlygy. Giperduýgurlygyň haýal etmeýän we haýal görnüşleri bar. Giperduýgurlygyň haýal etmeýän görnüşinde antigen gaýtadan göýberilende oňa beden bada-bat jogap berýär we allergiýa, anafilaksiýa, syworotkaly keseller görnüşinde geçýär. Oňa syworotkadaky antitelolar sebäp bolýar. Ikişli görnüşde jogap immunitetiň öýjük täsir edijileri bilen baglydyr we antigen bedene girenden soň birnäçe günden soň ýüze çykýar.

Giperimmunizasiýa – **гипериммунизация [giperimmu:niza-siýa]** – haýwanlary haýsy hem bolsa bir antigen (waksina) bilen birnäçe gezek immunizirlemek. Adatça antitelonyň köp mukdaryny saklaýan syworotkalary (giperimmun syworotkalar) almak maksady bilen geçirilýär.

Giperkinezler – **гиперкинезы [giperkine:zy < lat. *kinesis* – hereket]** – artykmaç ygtyýarsyz hereket, nerw ulgamyna organiki we funksional zeper ýetende ýüze çykýar. Giperkinez-

ler atlaryň ýokanç ensefaļomielitiniň we beýleki merkezi nerw ulgamyna zeper ýetmek bilen baglanyşykly keselleriň esasy kliniki alamatlarynyň biri bolup durýar.

Gipertermiýa – гипертермия [gi:pertermiýa < gr. *hýper* + *thêrma* – ýyly gyzgyn, yssy] – endamýň temperaturasynyň ýokarlanmagy bilen bedeniň gaty gyzmagy, artykmaç ýylylygyň toplanmagy.

Gipertonik erginler – гипертонические растворы [gipertoni:çeskiýe rastwo:ry] – osmatiki basyşy ganyň plazmasynyň osmatiki basyşyndan ýokary bolan erginler.

Gizlin, inkubasion döwür – инкубационный период [inkubasio:nnyý perio:d < lat. *Incubatio* – jüýje çykarmak, bu ýerde dynçlyk, rahatlyk manyda] – kesel döredijiniň bedene giren wagtyndan, keseliň ilkinji kliniki alamatlarynyň bildirip başlaýança geçýän wagty. Gizlin döwürüň bolmagy hemme ýokanç keseller üçin häsiýetlidir. Emma onuň dowamlylygy örän dürli-dürlidir we bir sagatdan ýa-da günden (mysal üçin agsyl, dalak we beýleki keseller), birnäçe aýa (guduzlama) çekip biler.

Globulinler – глобулины [globuli:ny] – ganyň syworatkasynyň ýönekeý beloklary, suwda eremeýärler. Duzlaryň, aşgarlaryň we kislotalaryň gowşak erginlerinde ereýärler. L, B, J globulinler tapawutlandyrylýar. Ganyň syworatkasynyň globulin fraksiýasynda bedeniň immun goranyşyny üpjün edýän, dürli antigenlere garşy antitelolar bar. Globulinler madda çalyşmanyň köp önümleri bilen aýratyn (spesifik) baglanyşyp, ulag wezipäni (funksiýany) hem ýerine ýetirýär. Şu nukdaý nazardan globulinler dürli aýratyn molekulardan durýar. Globulinlere görnüş aýratynlyk (spesifiçilik) hem häsiýetlidir.

Gnotobiontlar, mikrobsyz haýwanlar – гнотобионты (*gno:tobio:nty*) – dogandan soňky ösüş döwründe steril ösdürilen haýwanlar, mikroblardan doly sap ýa-da mikrobalaryň haýsy hem bolsa belli bir görnüşini göterýärler. Mikrobiologik, immunologik we beýleki barlaglarda, waksina, syworotka öndürmekde giň ulanylýar.

Gomeostaz – гомеостаз [go:meosta:z < gr. *homois* – meňzeş; *stasis* – ýagdaý, hereketsizlik] – adamyň we haýwanlaryň içki gurşawynyň (gan, limfa, dokuma suwuklygy) deňeşdirmе (otnositel) dinamiki durnuklylygy we esasy fiziologiki funksiýalarynyň (gan aýlanyş, dem alyş, bedeniň gyzgynlygyny kadalaşdyrmak, madda çalyşma we beýlekiler) berkligi.

Gomo..., şol bir zat – гомо... [go:mo] – goşma sözleriň “meňzeş”, “deň”, “barabar” diýen manylary aňladýan birinji düzüм bölegi.

Göz synagy – глазная проба (glazna:ýa pro:ba) – ýorite (spesifik) allergeni göze damdyrmak we oňa bolan jogaby hasaba almak arkaly keselli mallary ýüze çykarmak.

Haddlsonyň reaksiýasy – реакция Хаддлсона [rea:ksiýa haddlso:na] – Agglýutinasiýa reaksiýasynyň aýnada goýulýan usuly, bruselýozy anyklamak üçin ulanylýar. 1926-njy ýylda amerikan bakteriologi Haddlson tarapyndan hödürlendi.

Halka bakterial – петля бактериальная [petlýa: bakteria:lnaýa] – mikrobлары ekmek we olar bilen dürli çylşyrymly işleri geçirmek üçin ulanylýan enjam. Ol inçe simden ýasalan halkanyň halka saklaýja geýdirilmeginden durýar.

Himiki serişdeler bilen keseli bejermek – химиотерапия (himioterapi:ýa) – kesel dörediji (patogen) mikrobлара heläkleýji täsir edýän, malyň bedeni üçin zyýansyz bolan himiki maddalaryň kömegi bilen keseli bejermek.

Himiki serişdeler bilen keseliň önüni almak – химиопрофилактика (himioprofilaktika) – mallaryň keselleriniň önüni almak maksady bilen himiki preparatlary ulanmak.

“Hojaýyn-mugthor” ulgamy – система “хозяин-паразит” (siste:ma “hozýa:in-parizi:t”) – janly jandarlaryň özara baglanyşykly (kähalatlarda köp görnüşli) ulgamy bolup, onda mugthor öz hususy ösüş döwrüni geçirýär. Mugthorlaryň hojaýynlary ýa-da eýeleri dürli görnüşli biohimiki we beden gurluş (morfologik) ýöriteleşmeleriň kömegi bilen mugthorlaryň täsirinden dynmaga ymtylýarlar. Mugthorlar bolsa öz gezeginde şol täsirlere uýgunlaşmaga, ýöriteleşmäge çalyşýarlar. Taryhy ösüş taýdan “hojaýyn-mugthor” ulgamynda hojaýynyň mugthorlardan dynmaklyklygy üçin has giň, peýdaly häsiýetleriň ýüze çykmagy mümkin. Ösüşiň mugthorçylyk şahasy hemişe aňyrsy ýapyk zatdyr, ýöne mugthorlaryň ýöriteleşme ukyplary hem tükeniksizdir.

Howada gaýýanlar – аэрозоли (aerozo:li) – gaz halyndaky gurşawda (atmosfera) gaýyp ýören, suwuk ýa-da tozan bölejiklerinden ybarat bolan dispers ulgam (meselem, tüsse, duman, tozan, derman). H.g. derman hökmünde weterinariýada giňden ulanylýar.

Howada ýaşaýanlar – аэробы (aero:by < gr. *aêr* – howa, *bios* – ýaşaýyş) – daşky gurşawda diňe erkin kislorodyň bar bolan halatlarynda ýaşap bilýän jandarlar. Howada ýaşaýanlara ösümlikleriň, haýwanlaryň we mikroblaryň köp bölegi degişlidir.

Howasyz ýaşaýanlar – анаэробы [anaero:by < gr. *a*, *an* – ters manyny aňladýan ownuk bölek, *aer* – howa] – kislorodsyz gurşawda ýaşamaga ukyply jandarlar. Howasyz ýaşaýanlara köp sanly bakteriýalar, kömelekler, mugthor gurçuklar degişlidir.

Hroniki – хронический [hroni:çeskiý <gr. *chronikos* – dowamly] – dowamly, uzaga çekýän, gaýtalanýan keseller.

Identifikasiýa – идентификация [identifika:siýa < lat. *identificare* – meňzeş hasaplamak] – mikroblaryň haýsy uruga, görnüşe degişlidigini hemme taraplaýyn öwrenmegiň esasynda anyklamak, aratapawutlandyrmak. Mikrobiologiki barlaglaryň jemleýji basgançagy.

Immunitet – иммунитет (immune:t) – bedeniň özünde genetiki ýatlygynyň alamatlaryny saklaýan janly bedenlerden we maddalardan (bakteriýalar, wiruslar, ýönekeýjeler, gurçuklar, beloklar, öýjükler, dokumalar, üýtgän autoantigenler we başgalar) goranmak ukyby.

Immunoflüoresensiýa – иммунофлюоресценция [immu-noflüoresse:nsiýa] – barlanýan materialda antitelo-antigen toplumyň özboluşly (spesifiki) ýşylanmagy. Bu täsiri almak üçin ilki başda antigeni ýa-da antitelony flýuohromlar bilen boýamaly. Bu usul adamlaryň we mallaryň köp ýokanç kesellerini immunflýuoressirleýji reaksiýa goýup anyklamakda çalt usul bolup hyzmat edýär.

Immunofermentli seljerme, enzim bellikli antitelolar reaksiýasy, ELISA testi – иммуноферментный анализ, иммуноэнзимный метод, ELISA-тест [immunoferme:tnyý ana:liz, immunoenzi:mnyý me:tod] – usullar topary, antigen-antitelo toplumy saklaýan substrat ferment (peroksidaza ýa-da aşgarly laktotaza) bilen dargadylanda onuň reňkiniň üýtgemegine esaslanandyr.

Immunoterapiýa, immunbejeriş – иммунотерапия [immunoterapi:ýa] – ýokanç kesel bilen keselli mallary waksinalar ýa-da immun syworatkalar bilen bejermek.

Immunprofilaktika, immun öňüni alyş – иммунопрофилактика [immunoprofi:laktika] – ýokanç keselleriň döremeginiň we ýaýramagynyň öňüni almak maksady bilen mallary işjeň (aktiw) ýa-da passiw immunizirlmek.

Immunodefisit keseller, immunologiki ýetmezçilikli keseller – иммунодефицитные заболевания [immunodefisi:tnyýe zaboлева:niýa] – immun ulgamyň dogabitdi ýa-da soň emele gelen ýetmezçiligi (defekti) sebäpli döreýän keseller. Bedeniň öýjük ýa-da gumoral reaksiýalary amala aşyryp bilmeýänligi bilen häsiýetlendirilýär.

Immunodiffuziýa – иммунодиффузия [immunodiffu:ziýa immun + diffuziýa] – antigeniň we antitelalaryň molekulalarynyň bir-birine garşy erkin hereketi. Immunodiffuziýa hadysa agar gelinde goýulýan presipitasiýa reaksiýasy esaslanandyr.

Immun jogap – иммунный ответ [immu:nnyý otwe:t] – bedeniň (ulgam hökmünde) immun ulgamynyň öýjükleriniň antigen bilen özara ýörite, aýratyn täsiri netijesinde emele gelýän reaksiýalarynyň jemi. Immunbaşarjaň dokumalarda, agzalarda we ulgamlarda morfologiki, biohimiki, fiziologiki özgertmeler bilen häsiýetlendirilýär.

Immunoglobulinler (Ig) – иммуноглобулины [immuno-globuli:ny < immun + lat. globus – şar] – adamlaryň we haýwanlaryň işjeň antitelalary göterýän belogy. Immunoglobulinleriň baş klasy bellendi: Ig A, Ig G, Ig M, Ig D, Ig E. Ganda köplenç Ig A, Ig. G saklanýar. Ig A. bedeniň suwuklyklarynda (sekretlerde) – ýa-da syworatkada saklanýar. Olar ötdе, dem alyş ýollaryň, içegäniň nemli bardasynda köpdür. Ig D we Ig E bedende az mukdarda bolýar. Ig E allergik reaksiýalaryň emele gelmegine gatnaşýar.

Immunogenlilik – иммуногенность [immunoge:nnost immun gr. genus – döredýän, emele getirýän] – maddalaryň ýa-da kesel döredijiniň bedende immunitet döretmek bilen ýörite immun jogap emele getirmäge bolan ukyby.

Immunologiki tolerantlyk, çydamlyk, parhsyzlyk – иммунологическая толерантность [immunologi:çeskaýa tolera:ntnost < immun + logos – bilim + toleräntio – çydamlyk] – bedeniň öň galtaşmada (kontaktda) bolan antigenine immun jogabynyň ýitmegi ýa-da gowşamagy.

Immunologiýa – иммунология [immunolo:giýa] – immunitet baradaky ylym-bedeniň dürli antigenlere bolan molekulýar, öýjük we umumy fiziologiki reaksiýalaryny we şonda emele gelýän aýratyn, ýörite we ýörite däl hadysalary öwrenýär. Häzirki döwürde infeksiion immunologiýa bilen bir hatarda, infeksiion däl immunitet, immunopatologiýa, embriogeneziň immunologiýasy, immunogenetika, kliniki immunologiýa baradaky bilimler ösýär.

Inbriding – инбридные [inbriding] – ýakyn garyndaşlyk gatnaşykda (erkek we aýal doganlar we şuna meňzeş) bolan osoblary özara çaknyşdyrmak arkaly haýwanlary köpeltmek usuly. Inbrid haýwanlarda göçürilme (transplantasion) immunitet öwrenilýär, dürli bejeriş serişdeleriň, syworatkalaryň täsirliligi barlanýar. Ýörite alnan alakalaryň, syçanlaryň, deňiz alakalarynyň, towşanlaryň, guşlaryň inbrid hatarlary (liniýalary) bar.

Infeksiion ekzantema, ýokançly örgün – инфекционная экзантема [infeksio:nnaýa ekzante:ma < gr. ekzantheme – örgün] – käbir ýokanç kesellerde duşýan deriniň ýerli alawlanma zeperlenmegi (örgüni).

Infeksiion keseller, ýokanç keseller – инфекционные болезни [infeksio:nnyýe bole:zni] – kesel dörediji (patogen) mikroblar tarapyndan döredilýän keseller toplumu. Bu keseller özüniň ýokançlylygy, gizlin (inkubasion) döwrüň bolmagy, kesel ýokuşan

bedeniň mikrobyň girmegine immun jogaby (antitelonyň we allergiýa reaksiýanyň emele gelmegi) we adatça infeksiýadan soňky kämilleşmeginiň döwürleýinligi (stadiýnost) bilen häsiýetlendirilýär.

Infeksiýa – инфекция [infe:ksiýa < lat. *infectio* – ýokuşdyrmak] – mikrobalaryň makrobedene girmegi, köpelmegi we geljekde olaryň özara gatnaşygynyň çylşyrymly toplumynyň emele gelmegi – mikrob göterijilikden keseliň aýdyň, açyk ýüze çykmagyna çenli.

Infeksiýany döredijiler – возбудители инфекции [wozbu-di:teli infek:siý] – haýwanlaryň we adamlaryň bedeninde mugthorlyk etmäge ewolýusion uýgunlaşan we onda ýörite (spesifik) kesel döretmäge potensial ukyply mikrobalar (wiruslar, bakteriýalar, rikketsiýalar, hlamidiýalar, mikoplazmalar, kömelekler).

Işjeň (aktiw) immunizirlemek – активная иммунизация [aktiwnaýa immuniza:siýa] – biopreparatlar goýbermek arkaly adamlarda we haýwanlarda infeksiion agentleriň ýokuşmagyna durnuklylygy döredýän usul. Bu usulda beden infeksiion agentlere garşy işjeň jogap berip garşy bedenleri (antitelolary) stutezleýärler. Biopreparatlar bolup waksinalar, zäherler (anatoksinler), antigen toplumy hyzmat edýär.

Infiltrat, süzülme – инфильтрат [infiltra:t < lat. *in* + *filtratio* – süzmek] – dokumalarda we agzalarda öýjük elementleriň toplanmagy. Onuň emele gelmegine alawlanma hadysasynda gan öýjükleri bilen bir hatarda gan damarlardan çykýan gan plazmazy we limfa gatnaşýar.

Ihoroz, porsy – ихорозный [ihoro:zny] – çüýreme, porsy.

Integrasiýa – интеграция [integra:siýa < lat. *integratio* – gaýtarma, birleşdirmе, *integer* – бүтін, бүтewi] – hojalyk integrasiýasy – maldarçylyk önümleriniň öndürilişini, gaýtadan işlenişini we ýerleşdirmegi umumy ulgama birleşdirmek, mysal üçin, towuk ýumurtgasyny, broýlerleriň, ördekleriň, hindi towuklaryň etini öndürmek we ş.m.

Ingibitor, haýalladyjy – ингибитор [ingibi:tor < lat. *inhibere* – saklamak, togtatmak] – 1) fiziki-himiki we biologiki hadysalaryň tizligini saklaýan ýa-da haýalladýan tebigy we sintetiki maddalar; 2) beden tarapyndan çykarylýan, şol bir görnüşiniň jandarlarynyň ösmegini haýalladýan madda.

Interferon – интерферон [interfero:n < lat. *inter* + *ferre* – görmek, geçirmek] – pes molekulaly belok, bedende we öýjük ösdürimlerinde emele gelýär we wiruslaryň köpelişini (reproduksiýasyny), şeýle hem öýjük içi mugthorlaryň (rikketsiýalar, gyzdurma plazmodiýasy) köpelmegini saklaýar. Interferon wirus kesellerini ýörite däl (spesifiki däl) önüni almak we bejermek üçin ulanylýar.

Intoksikasiýa, zäherlenme – интоксикация [intoksika:siýa < lat. *in* + gr. *toxikon* – zäher] – endogen we ekzogen zäherli maddalaryň bedene zäherli (toksiki) täsiri netijesinde ýüze çykýan patologiki ýagdaý.

Inwaziýa – инвазия [inwa:ziýa < lat. *inwasio* – çozmak] – haýwanlara degişli mugthorlaryň (ýönekeýjeler, gurçyklar, bogunaýaklylar) adamlaryň, ösümlikleriň bedenine girmegi we olaryň bir-biri bilen her dürli aragatnaşygynyň emele gelmegi.

Izoagglýutinler – изоагглютинины [izoagglýutini:ny] – kadaly antigenleriň wekilleri, eritrositleri ýelmeşdirýär (agglýutinirleýär) – ganyň dürli toparlarynda bar.

Izoantitelolar – изоантитела [izo:antitela] – malyň şol bir görnüşiniň bedeninde özge indiwidleriň antigenlerine garşy bar bolan ýa-da emele gelen antitelolar.

Žgutikler bakterial – жгутики бактериальные [zgu:tiki baktera:lnyýe] – sitoplazmanyň inçe, çeyre belokly ösüntgileri, bakteriýalarda hereket agzasy bolup hyzmat edýär.

Želatin – желатин [želati:n < fr. gélatine – latynçadan gelare goýalmak, gataamak, sowap doňmak] – haýwan ýelimi, kollageniň az-owlak gidroliziniň önümi. Želatinany süňkden, haýwanlaryň hamynyň kesindilerinden, siňirlerden we başgalardan alýarlar. Želatinanyň has häsiýetli alamaty – ergin sowadylanda onuň goýalmagydyr (doňmagydyr), ýagny gele öwürlmegidir. Mikrobiologiýada iýmitlendiriş gurşawy taýýarlamakda ulanylýar.

Kabul edijilik – восприимчивость [wospriim:çiwost] – bedende infeksiýany döredijiniň girmeginiň täsirine keseliň ýüze çykmagy, infeksiýanyň alamatsyz geçmegi ýa-da mikrob göterijilik bilen jogap bermeklik ukyby.

Kadastr – кадастр [kada:str < fr. cadastre] – resmi organlar tarapyndan düzülen sanaw, mysal üçin, keselleriň kadastry, stasionar abadan däl hojalyklaryň kadastry.

Kapsulaly, perdeli bakteriýalar – капсульные бактерии [kapsulny:ýe bakte:rii < lat. kapsula – guty perde] – kapsula sintezlemäge ukyply bakteriýalar.

Kaprinizirlenen – капринизированный [kaprinizi:ro-wannyý < lat. caprinus – geçi, geçiden] – geçileriň bedenine uýgunlaşan, bedeninden geçirilen.

Kel, trihofitiýa – трихофития, стригущий лишай [trihofiti:ýa, strigu:şiy lişa:ý] – ýokanç kesel, mikroskopik kömelekleriň Trichophyton urugyna degişli wekilleri döredýär. Deride mese-mälim çäklendirilen, tüýleri düýbünden gopan, soýulyp hamy sypyrylan bölekleriniň emele gelmegi, ýada deriniň güýçli alawlanmasy geçýär, serozly-iriňli ekssudat çykýar we galyň gabyk emele gelýär.

Kesel – болезнь [bole:zn] – daşky we içki gurşawyň güýçli gyjyndyryjysynyň täsiri esasynda bedeniň kadaly işjeňliginiň bozulmagy. Bu bolsa fiziologiki ulgamyň funksional we organiki bozulmagyna, goranyş-uýgunlaşmak mehanizmiň tijenmegine getirýär.

Kesel döredijiniň hojaýuny – хозяин возбудителя [hozýa:in wozbudi:telya] – kesel döredijiniň aýlanmagyny üpjün edýän haýwanlaryň görnüşleri. Hojaýunlar esasy, goşmaça, ikinji derejeli, aralyk we tötänden bolup biler.

Keselleme, syrkawlama – заболевание [zabolewa:niýe] – keseliň başlanmagy, onuň ilkinji alamatlarynyň ýüze çykmagy.

Keseliň çeşmesi – источник инфекции [isto:çnik infe:ksi] – kesel ýokuşan adam ýa-da haýwan bedeni kesel dörediji mikrobaryň ýaşaýşy we toplanmagy üçin tebigi gurşaw bolýar, ondan bolsa mikroblar dürli ýollar arkaly şol mikroba duýgur adamlara we haýwanlara geçiپ (düşüp) olary keselledýär.

Kesel ýokuşandyr diýip çaklanýan haýwanlar – животные подозреваемые в заражении [žiwo:tnyýe podozrewa:ýemyýe w zaraže:nii] – keselli (kesel döredijini göteriji) haýwanlar bilen bile saklanan ýa-da kesel döredijini saklaýan haýsy hem bolsa bir şert (faktor) bilen gatnaşykda bolan haýwanlar.

Kislota durnukly bakteriýalar – килотоустойчивые бактерии [kislotousto:ýçiwyye bakte:rii] – kislota, aşgara, spirte durnukly bakteriýalar; anilin

boýaglary haýal kabul edýär, grampolozitel; Sil-Nilsonyň usuly boýunça gyzyly reňke boýalýar. Kislota durnuksyz bakteriýalar goşmaca boýagyň reňkine – metilenli göge (göň reňke) boýalýarlar. Bu ýagdaý kislota durnukly bakteriýalarda lipid birleşmeleriniň ýokary mukdarda barlygy bilen bagly.

Kitta – Tarosi gurşawy – Китта- Тароции среда [Kitta taro:sii sreda < fr. Kitt nem. mal lukmany, G.Tarosi italyan fiziologi] – anaerob mikroblary ösdürer ýaly iýmitlendiriş sreda.

Kloniki damar çekme – клонические судороги [kloni:çeskiýe su:dorogi < gr. klonos, lat. clonus – howsala, tertipsiz hereket] – aýry myşsalaryň ýa-da myşsa toparlarynyň çalt depginde döreýän sazlaşykly ýygrylmasy we ýazylmasy.

Klostridiýalar – клостридии (klostri:dii < gr. kloster-sapak, ýüplük) – spora emele getirýän anaerob bakteriýalar. Sporalaryň diametri we gatatiw öýjügiň diametrinden uly bolýar we öýjük ik, deprek taýajygy ýaly şekili alýar.

Kod genetiki, neslegeçijilik maglumatlarynyň ulgamy – код генетический [ko:d geneti:çeskiý] – bedene mahsus bolan nuklein kislotalarynyň molekulalarynda nukleotidleriň yzygiderli görnüşinde neslegeçijilik hakyndaky maglumatlaryň “ýazgysynyň” we “saklanyşynyň” bir bütewi ulgamy.

Koli-indeks – коли-индекс [ko:li-i:ndeks] – içege taýajyklar toparyna degişli bakteriýalaryň bir litr suwdaky mukdary.

Koli-titr – коли-титр [ko:li-ti:tr] – suwuň bir sany içege taýajygyny saklaýan iň az mukdary (millilitrde ýa-da gramda).

Kommensalizm, bilelikde iýmitlenmek – комменсализм [kommensali:zm] – dürli görnüşleriň wekilleriniň hemişe ýa-da wagtlaýynça bir-birleri bilen bilelikde ýaşamaklarynyň bir görnüş bolup, onda wekilleriniň biri beýlekisiniň iýmit galyndylary bilen iýmitlenýär hem-de oňa hiç hili zyýan ýetirmeýär.

Kontaminasiýa – контаминация (konţamina:siýa < lat. contaminatio – süýşürme, ýerini üýtgetme) – mallaryň daşky örtügiňiň, mallara seredilýän enjamlaryň, topragyň, suwuň, ot-ýimleriň biopreparatlaryň we başgalaryň kesel dörediji (patogen) mikroblar bilen galtaşmagy we hapalanmagy.

Konýugasiýa – конъюгация [konýuga:siýa < lat. conýu-gatio – birleşdirmek] – beloga täze himiki toparyň birleşmek hadysasy, netijede onuň antigen ýöriteleşmegini (spesifililigini) üýtgedýär. Bakteriýalarda, ýönekeýjelerde bolýar.

Konýugasiýa bakteriýalarda – конъюгация у бактерий [konýuga:siýa u bakte:riý] – bakteriýalar bir-biri bilen galtaşanda olaryň özara genetiki materiallaryny çalyşmak görnüşü.

Konýugirlenen antigenler – конъюгированные антигены – himiki usullaryň kömegi bilen täze himiki toparlary birleşdirmegiň hasabyna täze antigen häsiýetlere eýe bolan beloklar.

Konwulsiýalar, damar çekme – конвульсии [konwu:lsii < lat. convulsio – titreme, damar çekme] – güýçli kloniki damar çekme.

Köpeliş – размножение [razmnože:niýe] – täze osoblaryň döremek hadysasy, hemme janly bedenleriň umumy häsiýeti, onuň esasynda nuklein kislotalaryň (genetiki informasiýany göterijileriň) öz-özünden goşalanmak ukyby ýatýar. K. hasabyna

populýasiýalaryň we görnüşleriň birnäçe nesliň dowamynda sanynyň bir derejede saklanmagy ýa-da köpelmegi amala aşyrlýar.

Krepatasiýa – крепитация [krepi:siýa < lat. *crepatere* jygyldamak, şatyrdamak] – keseliň alamaty, bedeniň çişen ýerini barmaklaryň bilen basanyňda jygyldy, şatyrdy, hütürdi ýaly sesler eşdilýär (mysal üçin emfizematoz karbunkulda – gara sanda).

Krizis, howply döwür – кризис [kri:sis < gr. *krisis* – netije, özgeriş pursat] – bedeniň temperaturasynyň çalt ýokarlanmagy ýürek-damar ulgamynyň işiniň üýtgemegi bilen keseliň geçişiniň güýçli özgermegi, howply döwri.

Kultiwirlemek, ösdürim almak, ösdürmek – культивирование [kultiwi:rowaniýe] – mikroblary, haýwan we ösümlik öýjüklerini, dokumalaryny, synalaryny, bogunaýaklylary emeli şertlerde ösdürmek.

Laktalbumin, süýt belogy – лактальбумин [laktalbumi:n < lat. *Lac, lact* – süýt + *albumin*] – süýdiň pes molekulaly belogy. Antigen häsiýeti bar. Käbir ýagdaýlarda ýaş çagalarda sygryň süýdiniň albuminine sensibilizasiýa döreýär, ol bolsa kähalatlarda anafilaksiýa döredýär we ölüm bilen gutarýar.

Lateks – латекс [la:teks] – kauçukly ösümlikleriň şiresi. Lateksiň antigen siňdirilen bölejekleri agglýutinasýa reaksiýasynda antigen üçin absorbent hökmünde ulanylýar.

Latent – латентный [late:ntnyý < lat. *latens, latentis* – gizlin, görünmeýän] – gizlin, daşyndan bildirmeýän. Ýokanç keselleriň kliniki alamatsyz geçýän görnüşi.

Letallylyk, ölümlilik – летальность [leta:lnost < lat. *letalis* – öldüriji] – haýsy hem bolsa bir keselden ölen mallaryň sanynyň şol kesel bilen kesellän mallara bolan göterim (%) gatnaşygy.

Leýkopeniýa – лейкопения [leýkopeni:ýa < gr. *leukos* – ak; *penia* – ýetmezçilik] – gandaky leýkositleriň sanynyň azalmagy.

Limfoidly-makrofogal ulgam – лимфоидно-макрофогальная система (limfo:idno-makrofoga:lnaýa siste:ma) – retikuloendotelial we limfoid öýjük elementleriň ulgamy. Bedeniň antigeniň düşmegine immunologik jogap reaksiýasynyň ýüze çykmagyna gatnaşýar. Bu adalga 1949-njy ýylda W.Taliaferro tarapyndan hödürlendi.

Liofilizasiýa – лиофилизация (lio:filizasiýa < gr. *lyo*-eretmek; *philia*-isleg, höwes) – başda doňdurylan materialy suwuk ýagdaýa geçirmän çuň wakumda guratmak. Waksinalar, syworotkalar, antigenler dürli dermanlar taýýarlananda ulanylýar.

Lizinler – лизины (lizi:ny) – antitela, käbir bakteriýalary ýa-da eritrositleri eretmäge (lizirlemäge) ukyply antitelolar. Gemolizinleriň eritrositleri eredişini ýeňillik bilen görüp bolýar.

Lizis, dargamak, eremek – лизис (li:zis < gr. *lysis* – dargamak, eremek) – gan öýjükleriniň, bakteriýalaryň, öýjük ösdürimleriniň dürli sebäpleriň (faktorlaryň) täsirine dargamagy, eremegi. Mysal üçin, eritrositleriň distillirlenen suwdaky lizisi.

Lokal, ýerli – локальный ((loka:lnyý) – ýerli, çaklandyrylan.

Lokalizasiýa, ýerleşşi – локализация (ilokaliza:siýa – lat. *Localisto* – ýerleşdirme, ýerli) – kesel döredijiniň keselli haýwanyň bedeninde köplenç ýerleşýän ýeri (bedeniň synalary, agzalary, dokumalary).

Lýugolyň ergini – раствор люголя (rastwo:r lýugo:lýa) – ýodly kaliniň ýodyň suw ergini bilen garyndysy. Düzümi: ýod-1 bölek, ýodly kaliý-2 bölek, suw-17 bölek.

Lizosim – лизоцим [lizosi:m] – fermentler toparyna degişli madda, bakteriýalara öldüriji (bakterisid) täsiri bar. L. köp mukdarda towuk ýumurtgasynda, sülekeyde, ýetişen neýtrofil leýkositlerde we makrofaglarda bar. L. durnuklylygyň ýöriteleşdirilmedik (spesifiki däl) faktorydyr, ony ganyň syworotkasynda anyklamaklyk hökmanydyr.

Maddanyň konsentراسىýasy (goýulygy) – концентрация вещества [konsentra:siýa weşestwa:] – berlen maddanyň göwrümdäki ýa-da garyndydaky (ergin) paýy (bölegi).

Makrofaglar – макрофаги [makrofa:gi < gr. *makros* – uly; *phagos* – iýiji] – birleşdiriji dokumanyň öýjükleri, işjeň hereket etmäge we bildirip duran fagositoya (mikroblary, keseki öýjükleri, öli öýjükleri siňdirmäge, ýok etmäge) ukyply.

Mallein – маллен [mallei:n < lat. *malleus* – maňka] – täk toýnaklylarda we düýelerde maňka keselini anyklamak üçin ulanylýan allergen. M. dury, açyk sarymytl reňkli suwuklyk bolup, maňkany döredijiniň suwuk gurşawda ösdürilip, öldürilip süzgüçden geçirileni (filtrat).

Mannit – маннит [manni:t] – alty atomly spirt, zähersiz, mikrobiologiýada iýmitlendiriş gurşaw taýýarlanylanda ulanylýar.

Mastit, ýelin alawlanmasy – мастит [masti:t < gr. *mastos* – süýt mäzi; *itis* – alawlanma] – süýt mäsiniň (ýeliniň) alawlanmasy. M. mikroblaryň 80-e golaý görnüşü (mastit streptokokki, patogen stafilokokklar we beýlekiler) döredýär. Özboluşly mastitler hem duşýar – ýelniň agsyl keselinde zeperlenmegi, ýelniň aktinomikozy, tuberkulýozy we başgalar.

Metabolizm – метаболизм (metaboli:zm gr. *metabole* alyş – çalyş) – janly bedendäki madda çalşygy.

Mikrobgöterijilik – микробоносительство (mikrobonosi: – telstwo) – kliniki sagat haýwanlaryň belli bir synalarynda, dokumalarynda kesel dörediji mikrobyň bolmagy, ol bedeniň immunologiki täzedan gurulmagy bilen geçýär. Käbir halatlarda ýokanç kesellerden sagalan mallar mikrobgöteriji bolup galýarlar.

Mikroblary anyklamak, mikroblaryň indikasiýasy – индикация микроорганизмов [indika:siýa mikroorgani:zmow lat. *indicatio* – görkezmek, anyklamak, belli etmek] – kesel dörediji mikroblary dürli obýektlerde anyklamak üçin ulanylýan mikrobiologik barlag usullaryň toplumu (kompleksi).

Mikrofaglar – макрофаги (mikrofa:gi < gr. *mikros* – kiçi; *phagos* – iýiji) – fagositirleýji öýjüklerinden tapuwutlylykda, mikrofağlar ýaşayyş bilen bagly (witalnyý) boýaglar siňdirip bilmeýärler, ýöne owunjak bedenjikleri (korpuskulalary) işeňňir iýýärler (fagositirleýärler). Mikrofağlara ilki bilen neýtrofiller we bazofiller girýär.

Mikotoksikozlar, kömelekleriň döredýän zäherlenmeleri – микотоксикозы (mikotoksiko:zy) – kömelekleriň käbir görnüşleri (penisillium, aspergillus, fuzarium we beýleki uruglaryna degişli) tarapyndan döredilen adamlaryň we haýwanlaryň keselleriniň topary. Ol kömelekler zäher-mikotoksinler emele getirýärler, ol bolsa keseliň sebäpkäri bolýar.

Miliar – миллиарный (milia:rnyý < lat. *miliaris* – dary görnüşli, *milium* – dary dānesi) – dara meňzeş, dary dānesiniň ululygynda, mysal üçin, öýkeniň inçe keselinde emele gelýän düwünjikler.

Miokardit – миокардит [**miokardi:t** < **gr. mys, my** – **myssa, kardia** – **ýürek; itis** – **alawlanma**] – miokardyň (ýürek myssalarynyň) çäklendirilen ýa-da ýaýran alawlanmasy.

Miozit – миозит [**miozi:t** < **gr. mys, my** – **myssa; itis** – **alawlanma**] – dürli sebäplere görä (şol sanda mikroblar sebäpli) myssanyň alawlanmasy, agyry alamatlary, myssanyň gowşaklygy we zeperlenen myssa toparlarynyň işiniň peselmegi (atrofiýasy) bilen geçýär.

Monowaksina – моновакцина [**monowaksi:na**] – haýsy hem bolsa bir kesel döredi-jiden taýýarlanan waksina, mysal üçin, dalak keseline garşy STI waksina.

Morfologiýa – морфология [**morfolo:giýa** < **gr. morphe** – **sypat; logos** – **bilim, ylym**] – bedenleriň daşky görnüşi (sypaty) we gurluşy baradaky ylym.

Mugthor, parazit – паразит [**parazi:t** < **gr. parasitos** – **mugthor**] – ewolýusiýanyň netijesinde mugthorlyga uýgunlaşan mikrob ýa-da janly – jandar.

Mutasiýalar – мутации [**muta:sii** < **lat. mutatio** – **üýtgeme**] – janly jandarlaryň hemmesiniň umumy häsiýeti, onuň esasynda ewolýusiýa we seleksiýanyň netijesinde ýaşaýşyň hemme görnüşlerinde genetiki maglumatyň (informasiýanyň) duýdansyz üýtge-megi ýatýar.

Nazal – назальный [**naza:lnyý** < **lat. nazalis** – **burun**] – burunda ýerleşen, burna degişli.

Nekroz, ýerli ölüm – некроз [**nekro:z** < **gr. nekrosis** – **öli**] – ölmeklik, ýerli ölüm janly-jandaryň dokumasynyň ýa-da synasynyň aýry böleginiň ölmegi, olaryň ýaşaýşynyň doly tamamlanmagy bilen geçýär.

Neýraminidaza – нейраминидаза (**neýraminida:za**) – käbir bakteriýalaryň we wiruslaryň patogenlik (kesel dörediji) fermenti. Bu ferment polimer birleşmeleriň öýjük diwaryndan W-asetilneýramin kislotasyny bölüp aýyrýar, bu bolsa ýokanç keselleri döredijileriň öýjügiň we dokumalaryň içine girmegine ýardam edýär, mysal üçin, mikso-wiruslara we başgalara. Ol mikroblaryň antigen toplumynyň düzümine girýär.

Neýrotrop, newrotrop – нейротроп, невротроп [**neýrotro:p, newrotro:p** < **gr. newron** – **nerw; tropos** – **öwrüm, ugur**] – nerw dokumalaryna saýlap (aýratynlykda) täsir edýän kesel dörediji ýa-da haýsy hem bolsa bir madda.

Nistagm – нистагм (**nista:gm** – **gr. nistagmos** – **melullyk, ymyzganmaklyk**) – gözüň çalt we ýygy-ýygydan erksiz titremegi, gözüň çekmegi.

Nukleoid – нуклеоид (**nukleo:id**) – ýadronyň deň derejesi (ekwiwalenti), öýjügiň sitoplazmasyndan çäklendirilimelik, DNK, RNK we belokdan durýar, hromosoma sa-pajyklar görnüşinde berlen. Bakterial öýjügiň nesle geçýän alamatlaryny geçirmäge we ýaşaýşyna gatnaşýar.

Obligat, hökmany – облигатный [**obligat:nyý** < **lat. obligatus** – **bagly, borçly, hökmany**] – hökmany.

Okuma, panarisiýa – панариции [**panari:siý** < **lat. panarisium**] – mallaryň toýnaklarynyň, aýaklarynyň, adamlaryň dyrnaklarynyň birnäçe kesellerini birleşdirýän adalga.

Ontogenez – онтогенез [**ontogene:z** < **gr. on, ōntos** – **hakyky; genesis** – **dogmak, döremek, gelip çykyşy**] – janly jandarlaryň dörän wagtyndan başlap, ýaşaýşynyň ahyryna çenli hususy ösüşi (her osobyň doly ösüş döwrüniň taryhy). Onuň esasynda ösüşiň hemme döwründäki neslegeçijilik maglumatlaryň (informasiýanyň) amala aşyrylmagy ýatýar.

Opsoninler – опсонины [opsoni:ny] – ganyň syworotkasynyň belogy, makrofaglara bakteriýalary “iýmäge”(fogositirlemäge) kömek edýär. Komplementiň käbir düzüminiň opsonirleýji täsiri bar.

Orhit – орхит [orhi:t < gr. orchis – ýumurtga; itis – alawlanma] – tohumlygyň-semennigiň (erkek adamyň döl işläp çykarýan jyns mázleriniň) alawlanmasy.

Osob, indiuid – особь, индивид, индивидиум [o:sob indiwi:d, indiwi:dium], – aýratyn janly-jandar (adamda şahs) – ýaşaýan bölünmeýän birligi. Epizootologiki maglumatlar hasaba alnanda hasap birligi hökmünde ulanylýar.

Önümleri zaýalanmakdan gorap saklamak – консервирование [konserwi:rowaniýe < lat. conservare – saklamak] – käbir iýmit we dowamly saklamaga zerur bolan beýleki önümleri fiziki we (ýa-da) himiki täsirler bilen dowamly saklamak usullaryň umumy ady (geljekki barlaglar üçin mikroblary, gany, plazmany, bedenin synalaryny, dokumalaryny saklamak).

Öňüni alyş – профилактика [porofila:ktika] – keseliň döremegine we ýaýramagyna ýol bermezlik üçin gönükdirilen çäreleriň jemi.

Uýgunlaşma – адаптация [adapta:siýa] – emeli ýol bilen göçürilen görnüşiň (ýa-da bedenleriň) täze ýaşaýuş şertlerine uýgunlaşmagy.

Özara baglanyşyk, korrelýasiýa koeffisiýenti – коэффициент корреляции [koeffisiýe:nt korrelýa:sii] – iki ýada birnäçe üýtgeýän ululyklaryň arasyndaky statistiki baglanyşygyň derejesiniň san bilen aňladylyşy.

Özara garyşma (aralaşma), diffuziýa – диффузия [diffu:ziýa < lat. diffuzio – guýma] – galtaşýan maddalaryň bir-biriniň içine aralaşyp goşulmagy. Özara garyşmanyň bedenleriň dokumalarydyr öýjükleriniň ýaşaýuş işjeňliginde örän möhüm ähmiýeti bar. Gazlar we suw has aňsat garyşýarlar.

Pandemiýa – пандемия [pandemi:ýa < gr. pandemos – ählhalk] – adatdan daşary güýçli birnäçe ýurtlara, continentlere (zeminlere) ýaýran epidemiýa. Epidemiki hadysanyň ýokary derejesi.

Panzootiýa – панзоотия (panzoo:tiýa) – epizootiki hadysanyň iň ýokary derejesi. Onda ýokanç keselleriň mallaryň arasynda giňden ýaýramaklygy, çäksiz meýdanda – birnäçe ýurtlarda, materiklerde, köpçülikleýin kesellemekleri bilen geçýär.

Patogeneze – патогенез [pa:togeneze < gr. pāthos – ejir çekmek, kesel; genesis – gelip çykyşy, döremek] – keseliň ösüşiniň geçişiniň we netijesiniň mehanizmleri baradaky bilim.

Patologiki – патологический [patologi:çeskiý] – kesel bilen şertlendirilen, patologiýa degişli.

Parenteral goýberme, içegeden sowa goýberme – парентеральное введение [parentera:lnoýe wwede:niýe < gr. para – töwerek, sowa; enteron – içege] – organizme dermanlaryň, mikroblaryň we beýleki maddalaryň iýmit siňdiriş ýollardan sowa düşmegi, mysal üçin, deriniň, dem alyş, bölüp çykaryş, ýürek-damar ulgamlaryň üsti bilen.

Passaž, geçirme – пассаж [passa:ž < fr. passage – geçiş, geçelge] – duýgur obýektleri (haýwanlar, towuk düwünçekleri, öýjük ösdürimleri) mikroblar bilen zygider ýokuşdyrma, mysal üçin, başda bir haýwana kesel ýokuşdyryp, belli bir wagtdan ondan alnan material bilen ikinji haýwany, soňra ikinjiden üçinini, üçünjiden dördünjini we şuna meňzeş zygider ýokuşdyrmak. Epizootiki hadysanyň esasy düzýär. Kesel döredijini saýlap almakda we

onuň häsiýetleriniň üýtgeýşini tejribede barlananda, mikroblaryň wirulentligi artdyrylanda we peseldilende ulanylýar.

Peritonit – перитонит [peritonì:t < lat. *peritoneum* – garnyň içki bardasy; *itis* – alawlanma] – garnyň içki bardasynyň alawlanmasy, köplenç atlarda, gara mallarda we guşlarda duşýar.

Plewra – плевра [ple:wra < gr. *pleura* – böwür, gapyrga] – öýkeniň we döş kapasasynyň içki ýüzüni örtýän birleşdiriji dokumadan durýan ýuka gabyk. Öýkeniň her böleginde ýapyk halta, plewral boşluk emele getirýär.

Pigment – пигмент (pigme:nt < lat. *pigmentum* – reňk) – haýwanlaryň we ösümlikleriň dokumalarynda bolýan reňkleýji madda. Mikroblaryň birnäçesi: mikrobakteriýalar, sarsinalar, aktinomisetler, kesel dörediji (patogen) stafilokokklar käbir psewdomonadlar we başgalar) dürli pigmentleri emele getirýärler.

Plazmatiki öýjükler – плазматические клетки [plazmati:çeskiýe kle:tki] – immunglobulinleriň sintezine jogap berýän öýjük toparlarynyň umumylaşdyrylan ady.

Pnewmoniýa – пневмония [pnewmoni:ýa < gr. *pneumon* – öýken] – öýkeniň alawlanmasy.

Polimorf, köpşekilli – полиморфный [polimo:rfnyý < gr. *polymorphos* –köp dürli] – mikroblaryň birnäçe dürli şekillerde duşýanlary.

Poliwaksinalar – поливакцины [poliwaksi:ny] – iki ýa-da birnäçe infeksiýalary döredijileriň emeli ösdüriminden (kulturasyndan) taýýarlanan waksinalar.

Populýasiýa – популяция [populýa:siýa < lat. *populatio* – ilat, ýerleşme] – belli bir meýdany dowamly eýeleýän we öz aralarynda erkin çaknyşýan, görnüşiň beýleki osobalaryndan üznä bolan haýwanlaryň bir görnüşiňiň wekilleriniň (osobalarynyň) toplumy.

Postnatal, dogandan soň – постнатальный (postnata:lnyý) – doglandan soňky emele gelýän ýa-da geçýän döwür.

Poýkiloterm – (sowuk ganly haýwanlar) – пойкилотермные животные [poýkilote:rmnyýe žiwo:tnyýe < gr. *poikilos* – dürli, ala; *therme* – gyzgynlyk] – bedeniň gyzgynlygy (temperaturasy) hemişelik bolmadyk haýwanlar, olaryň bedeniň gyzgynlygy (temperaturasy) daşky gurşawyň gyzgynlygyna baglylykda üýtgeýär. Sowuk ganly haýwanlarda tuberkulýozy (inçe keseli) döredijä mykobakterium poýkilotermorum diýilýär.

Prodromal döwür – продромальный период [prodroma:lnyý perio:d < gr. *prodromos* – öňden barýan, alamat, nyşan, öňünden bildiriji] – keseliň osuş döwriňiň biri.

Produsentler, organiki madda döredijiler – продуценты (produse:nty) – olara organiki däl birleşmelerden organiki maddalary döredýän bedenler (awtotroflar we hemotroflar); giperimmun syworotkany döredijiler, antibiotikleri produsirleýän (öndürýän) aktinomisetler girýär.

Proliferasiýa – пролиферация (prolifera:siýa < lat. *proles* – nesil; *fery* – göterýärin, getirýärin) – haýsy hem bolsa bir dokumanyň öýjükleriniň köpelmegi netijesinde ösmegi, ulalmagy.

Prolongasiýa – пролонгация (prolonga:siýa < lat. *prolongare* – uzaltmak] – täsiriň wagtny uzaltmak.

Protozoologiýa – протозоология (protozoolo: giýa gr. *protos* ilkinji; *zoolo:giýa*) – zoologiýanyň bölümi, bir öýjükli jandarlary, ýagny ýönekeýjeleri öwrenýän ylym.

Psihrofiller, sowugy söýýän bakteriýalar – психрофильные бактерии (**psihrofi:lnyýe bakte:rii gr. psychros – sowuk; phlileo – söýmek**) – pes temperatura-da ösmäge ukyply bakteriýalar. Saprophyt mikroblyar – topragyň, deňizleriň, süýji suwly howdanlaryň ýaşajylyaryny öz içine alýar.

Punksiýan – пункция [punksi:ýa < lat. punctio-sünçme] – içi deşik iňne bilen anyklaýyş we bejeriş maksatlar üçin dokumanyň sünjülip deşilmegi we içindäki zatlardan alynmagy.

Relikt – реликт [reli:kt] – irki ekologiýa taryhynda giň ýaýran, häzir bolsa uly bolmadyk meýdanda ýerleşýän görnüş a-da maşgala topary.

Respirator (dem alyş ýollarynyň) wirus keselleri – респираторные вирусные болезни [respirato:rnyýe wi:rusnyýe bole:zni < lat. respiratio – dem alyş] – wirusly keselleriň topary, köplenç dem alyş ýollarynyň nemli bardalarynyň zeperlenmegi bilen häsiýetlendirilýär. R.w.k. grip, adenowirusly rinowirus keseller we başgalar degişli.

Residiw, gaýtalanma – рецидив [residi:w < lat. residivum – gaýtalanma] – keseliň kliniki alamatlarynyň wagtlaýynça ýitenden soň ýaňadan (täzeden) dowam etmegi, gaýtalanmagy.

Resipiýent, kabul ediji – реципиент [resipiýe:nt < lat. resipiens – kabul ediji] – kabul ediji, mysal üçin, kesel döredijini geçirijilerden (mör-möjekler we başgalar) kabul edýän sagat beden, gan goýberilende gany kabul edýän beden we şuna meňzeşler.

Retikuloendotelial ulgam – ретикулоэндотелиальная система [retikuloendotelia:lnaýa siste:ma] – bakteriýalary, dargan öýjükleriň, dokumalaryň gal-yndylaryny, keseki jisimleri işjeň fagositirlemäge we bedenden çykarmaga ukyply öýjük toparlaryny öz içine alýar. R.e.u. dalagyň, limfa mázleriniň, çarşak şekilli maziň (timusyň) retikulýar öýjükleri, kapilýarlaryň içki örtügi (endoteliýasy), dokumalaryň we ganyň gistiositleri girýär.

Rigidlilik, gatylyk – ригидность [rigi:dnost < lat. rigiditas – gatylyk] – myşsalaryň gatalmagyndan, onuň çýeliginini ýitmegi, doňan ýaly bolmagy.

Rinit – ринит [rini:t < gr. rhis, rhinos – burun; itis – alawlanma] – burnuň nemli bardasynyň alawlanmasy.

Sanasiýa, sagaltma – санация [sana:siýa < lat. sanatus – bejerme, sagaltma] – keseli ýok etmek we öňüni almak üçin gönükdirilen çäreleriň jemi.

Saprophytler, çüýredijiler – сапрофиты [saprofi:ty < gr. sapos – çüýrän; phyton – ösümlik] – dargaýan, çüýreýän organiki maddalar bilen iýmitlenýän mikroblar. S. tebigatda giň ýaýrandyr – toprakda, dürli suw saklaýjylarda, howada adamyň we haýwanlaryň bedeniniň açyk boşluklarynyň kadadaky mikrofloranyň wekilleri hem S. degişli hasap edilýär. Mysal üçin, iýmit siňdiriş ýollarynda duşýan mikroblar.

Serologik barlaglar, серологические исследования [serologi:çeskiýe issle:dowaniýa] – serologik reaksiýalaryň kömegi bilen antigeni ýa-da antitelony ýüze çykarmak maksady bilen adam we haýwan ganynyň aýratyn (spesifiki) häsiýetini öwrenýän immunologiýanyň usuly.

Seroprolaktika, serologik önüni alyş – серопротектика [se:roprofila:ktika] bedene immun syworotka (globulin) ýa-da keselden sagalan (rekonwalescent) malyň syworotkasyny goýberip keseliň önüni almak.

Sistematika, tertibe salma -систематика [sistema:tika < gr. *sistematikos* – tertibe salnan, ulgama degişli] – ylym bölümi (mysal üçin, zoologiýanyň, botanikanyň, mikrobiologiýanyň), onuň esasy wezipesi şol ýa-da beýleki toplumlaryň (obyektleriň) bütewi gurluş ulgamyna jemlenmegidir.

Simptom, alamat – симптом [si:mptom < gr. *symptoma* – alamat] – keseliň alamaty. S. esasy, ikinji derejeli we berlen kesele häsiýetli, mahsus bolýar.

Sinantrop haýwanlar, синантропные животные [sinantro:ponyýe žiwo:tnyýe < gr. *syn* – bile; *anthropos* – adam] – ýabany haýwanlaryň görnüşleri, adamlaryň ýaşayan jaýlarynyň golaýynda ýa-da ilatly ýerleriň töwereginde ýaşaýarlar we şol ýerde öz populýasiýalaryny döredýärler.

Spazm – спазм [spa:zm < gr. *spasmos* – titreme, gysylma] – damarlaryň, iýmit siňdiriş ulgamynyň synalarynyň, peşew haltanyň aýry myşsalarynyň ýa-da myşsa toplumlarynyň sandyrap ýygrylmagy, netijede olaryň geçiriji ýollary daralýar, funksional üýtgemelere getirýär.

Sporadiki (ýeke-täk malda duşýan) keseller – спорадические болезни [sporodi:çeskiýe bole:zni] – keselli ýa-da keselden açylan mallaryň iki-ýekesiniň tapylmagy, olaryň belli bir arabaglanyşygyny tapmak örän kyn ýa-da mümkin hem däl.

Status – статус [sta:tus < lat. *status* – orun, ýagdaý] – belli bir pursatda bar bolan ýa-da bolup geçen ýagdaý, mysal üçin, keselli malyň statusy.

Stres – стресс [stre:ss < iñl. *stress* – basyş, güýç] – bedeniň çakdanaşa gyjynmagy netijesinde emele gelýän ýagdaý. Dürli täsirleriň netijesinde janly bedende döreýän dartgynlyklyk.

Suspenziýa – суспензия [suspe:nziýa < lat. *suspensio* – asma] – iki ýa-da ondan hem köpräk maddanyň garyndysy, olaryň biri (gaty bölek) maýda bölejikler görnüşinde beýlekisinde (suwuk bölek) asylyp durýar.

Taksisler – таксисы [ta:ksisy < gr. *taxis* – düzme, ýerleşme] – erkin hereketlenýän pes derejeli ösümlükleriň ýönekeý jandarlaryň, köp öýjükli jandarlaryň aýry öýjükleriniň we mikrobalaryň gyjyndyryjynyň täsirine jogap reaksiýasy, bakteriýalaryň hemotaksisy. Mysal üçin, bakteriýalaryň käbir himiki maddalaryň (aminokislotalar, uglewodlar we beýlekiler) konsentrasiýasynyň üýtgemegine bolan işjeň hereketi netijede olar özlere amatly bolan konsentrasiýa tarap hereket edýärler. Kesel dörediji bakteriýalarda hemotaksis wirulentlik faktory bolup biler.

Tebigy hojaýyn – естественный хозяин [ýeste:stwennyý hozya:in] – ýokanç keselleri döredijileriň tebigy ýaşauş gurşawy bolup hyzmat edýän haýwanlaryň görnüşleri (urug, maşgala we başgalar), indiwidleri.

Tebigy ojak – очаг природный [oça:g priro:dnyý] – häzirki döwür biogeosenozlarda kesel döredijiniň daşdan gelmezden kesgitsiz dowamly wagt (yzly-yzyna gaýtalanýan birnäçe epizootiki döwür) amala aşyrylýan, bir ýa-da birnäçe landşaftyň iň az meýdany.

Tenezmalar, çygymlar – тenezмы [tene:zmy < gr. *tenesmos* -чыгылма] – tezeklemäge ýa-da peşewlemäge bolan agyryly isleg. Bu ýagdaýda tezek, peşew çykmaýar ýa-da az-owlak çykmagy mümkin.

Test – тест [te:st < iñl. *test* -nusga, reaksiýa] – 1) barlag, nusga, synag etme; 2) reaksiýa, täsirleme.

Tetaniýa, titreme – тетания [tetani:ýa < gr. *tetanos* – dartylma çekilme, titreme] – nerw-myşsa gyjynmagyň ýokary derejedäki alamaty, aýry myşsa toparlarynyň kuwwat-

landyryjy (tonik) tutgaýy bilen geçýär. T. gönüden-göni ganyň düzüminde we öýjükara suwuklykda ionlaşan kalsiniň konsentrasiýasynyň peselmegi bilen baglydyr. Bürme (stolbnýak) keseliniň alamaty, tetanus zäheriň täsirine geçýär.

Teýhoý kislotalary – тейхоевые кислоты [teýho:ýewyýe kisko:ty] – gliseriniň ýa-da ribitfosfatyň hatarlaýyn polimeri, öýjük diwarynyň toplumu hökmünde diňe grampoložitel bakteriýalarda duşýar.

Tuberkulin – туберкулин (tuuberkuli:n < lat. *tuberculinum* – tuberkulin] – allergen, tuberkulýozy (inçe keseli) anyklamak üçin ulanylýar.

Timus, çarşak şekilli mäs – тимус [ti:mus < gr. thýmos – çarşak şekilli mäs] – limfosit emele getirýän esasy syna, ýagny immunogeneziň merkezi synasy, öýjük ulgamynyň imunitetiniň döremegine, işlemegine (funksionirlemegine) jogap berýär. T. goşa syna, limfoid dokumanyň toplumyndan durýar, aýry-aýry ülüslere, dişjagazlara (dolka) bölünýär. Dişjagazlar limfositlerden (T-öýjüklerden) doly, gabykdan we aýratyn retikulýar öýjüklerden we az-owlak mukdarda limfositlerden durýan iri tor emele getirýän beýniden durýar.

Titrleme – титрование [títrowa:niýe] – göwrüm seljerme (analiz) usuly. Wirusologiyada (wirusyň titri, mukdary), mikrobiologiyada (bakteriofagyň titri), immunologiyada (antigeniň titri), serologiyada (komplementiň, gemolitiki syworotkanyň titri) ulanylýar.

Toksemiýa – токсемия [toksemi:ýa] – ganda zäherli (toksiki) maddalaryň bolmagy. T. bürme keseline, enterotoksemiýa, bradot kesellerine häsiýetlidir.

Toksikoinfeksiýa, iýmit zäherlenmeleri – токсикоинфекция пищевая [toksikoinfe:ksiýa pişewa:ýa] – ýiti geçýän içege infeksiýalar topary, mallary iýmitlendirmek üçin taýýarlanan ot-iýme mikroblaryň (botulinus, stafilokokklar) çykaran zäherleri düşende döreýär.

Transmissiw keseller – трансмиссивные болезни [transmissi:wnyýe bole:zni < lat. *transmissio* – başgalara geçirmek] – gan sorujy bogunaýaklylaryň (çybyn, sakyrta, aýakçy) üsti bilen geçýän keseller.

Transowarial geçiriş, kesel döredijini indiki nesle ýumurtga arkaly geçiriş – трансовариальная передача [transowaria:lnaýa pereda:ça < lat. *trans* – üstünden; *ovarium* – ýumurtgalyk] – kesel dörediji mikroby geçiriji gan sorujy bogunaýaklylaryň, gan soranda özüne alan kesel döredijini indiki nesline geçirmegi, ýagny kesel döredijili ýumurtga taşlamagy, onuň bolsa kesel döredijili liçinka öwrülmeği.

Transsudat – транссудат [transsuda:t < lat. *trans* – üstünden; *udare* – geçirmek, *syzma*] – dokuma ara jaýryklarda we boşluklarda suwuklygyň ýygnalmagy. Düzümi boýunça limfa meňzeş.

Tremor, titreme – тремор, дрожание [tre:mor, droza:niýe] giperkineziýanyň (ser.) aýratyn görnüşi, gapma-garşy (antagonist) myşsalaryň yzygiderli ýygrylmagy netijesinde bedeniň dürli böleklerinde ygtyýarsyz birsyhly üýtgemeýän yrgyldy hereketleriň döremegi. Bu alamat kelle beýniniň birnäçe kesellerine häsiýetlidir.

Ubikwist, hemme ýerde duşýan – убиквист [ubikwi:st > lat. *ubique* – hemme ýerde] – daşky gurşawyň her dürli şertlerinde ýaşamaga uýgunlaşan, örän giňden ýaýran ösümlik, haýwan we mikrob görnüşi (mysal üçin, içege taýajygy, käbir klostridiýalar).

Utgaşykly göreş çärelefi – интегрированные методы борьбы [integri:rowannyýe me:tody borby:] – oba hojalygyna zyýan berýän köp sanly mör-möjekleriň, mikroblaryň garşysyna ähli göreş çäreleriniň bir wagtda yzygiderli utgaşdyrylyp geçirilmegi.

Uýgunlaşma – адаптация – [adapta:siýa < lat. Adaptatio – uýgunlaşma] – 1) her bir jandaryň taryhy ösüşinde daşky we içki aýratynlyklaryny üýtgedip, tebigy gurşawyň dürli şertlerine uýgunlaşmagy (biologiýa); 2) beden synasynyň ýa-da bedeniň tebigy gurşawyň üýtgeýän şertlerine bolan islendik uýgunlaşmasy (medisina); 3) tebigy gurşawyň şertleri üýtgände, janly ulgamyň işjeň durnuklylygyny saklamak üçin edýän jogap hereketleriniň toplumu.

Ulengutyň gurşawy – уленгута среда [ulengu:ta sreda:] – leptospiralary ösdürmek üçin towşanyň ganynyň syworotkasyndan taýýarlanan iýmit sredasy. Ilkinji gezek nemes bakteriologi P.Ulengut tarapyndan 1917-nji ýylda hödürlenýär.

Uremiýa, ganly peşew – уремия [uremi:ýa < gr. uron – peşew; haima – gan] – bedeniň madda çalşygyny emele gelýän peşew bilen çykarylmalý zäherli önümler bilen bedeniň zäherlenmegi. U. ikä bölünýär: azotemik ýa-da hakyky we eklampsik ýa-da ýalan.

Nusga getirmek – унификация [unifika:siýa < lat. uni+facere – ýerine ýetirmek] – beili bir ulgama, görnüşe salmak, getirmek.

Ulgam- система (siste:ma) – aýratyn gurluşykly, tertipli bütewi köp özara baglanyşykly elementler. Bu düşünje tebigatyň we jemgyýetiň hadysalary, barlaghanada giňden ulanylýar, mysal üçin, ulgamda seljerme, sistematika, biologiki ulgam, jemgyýet-tebigat ulgamy, “hojaýyn-mugthor” ulgamy, ekologiki ulgam, “hojaýyn-pida” ulgam, dem alyş ulgamy we başgalar.

Wektorlyk – векторность [we:ktornost < lat. vector – göteriji] – tebigy ojakly keselleri, esasy geçirijileriň görnüşiniň sany boýunça häsiýetlendirmek.

Weterinar Kodeksi – Кодекс ветеринарный [Ko:deks weterina:rnyý] – daşary ýurt edebiýatynda getirilýän adalga. Bu adalganyň manydaşy weterinar kanunçylygydyr.

Weterinariýa – ветеринария [weteñnari:ýa < lat. veterinarius -mallara seredýän, mallary bejerýän] – ylymlar ulgamy, haýwanlaryň keselini, olaryň önüni alyş we göreş çäreleriniň usullaryny, şeýle hem bejeriş, mallaryň önümliligini artdyrmak we adamlary haýwanlar bilen adamlaryň umumy kesellerinden gorap saklamak meselelerini öwrenýär.

Ýokançlylyk – контагиозность [kontagio:znost < lat. cantagiosus – ýokançly] – ýokanç keselleriň keselli adamlardan we haýwanlardan sagatlarýna geçirilip bilmekligi.

Ýokanç keseller – заразные болезни [zara:znyýe bole:zni] – kesel döredijiniň haýwan bedenine girmegi netijesinde döreýän keseller (ser. infeksiýa kesel, inwaziýa).

Ýokanç keselleri döredijileri yok etmek – дезинфекция [dezinfek:ksiýa] – daşky gurşawda adamyň we mallaryň ýokanç kesellerini döredijileri yok etmek boýunça fiziki, himiki we biologiki usullardan peýdalanylýan geçirilýän çäreleriň toplumu. Ý.k.d.ý.e. önüni alma (mal ýataklary, wagonlar, iýmit saklanýan ýerler, suw we başgalar), gündelik (keselliniň töweregindäki zatlar) we jemleýji (mysal üçin, iň soňky keselli mal gutulandan soň) görnüşlerde geçirilip biliner.

Zooantroponozlar – зооантропонозы [zo:oantropono:zy < gr. zoon + anthro-pos; adam + kesel] – haýwanlar we adamlar üçin umumy bolan ýokanç keseller. Kesel döredijiniň çeşmesi bolup köplenç haýwanlar we örän seýrek adamlar hyzmat edýär.

Zoogeografiýa, haýwanlaryň geografiýasy – *зоогеография* [zoogeogra:fiýa] – haýwanlaryň geografiki ýaýraýşynyň kanunylygyny öwrenýän ylm. Z. mugthorlaryň (parazitleriň), olaryň aralyk we ahyrky hojaýynlarynyň, kesel döredijini saklaýjylaryň we geçirijileriň (gemrijiler, mör-möjekler we beýlekiler) geografiki ýaýraýşy barada takyk maglumat berýär.

Zoonozlar – *зоонозы* [zoono:zy < gr. *zoon* + *nosos* – kesel] – diňe haýwanlaryň keselleri. Medisina edebiýatynda Z. adalgasyny adamlara haýwanlardan geçýän keselleri bellemek üçin ulanylýar.

Zooparazitologiýa – *зоопаразитология* [zooparazitolo:giýa < gr. *zoon* – haýwan, *parazitos* mugthor – *logos bilim, ylm*] – haýwanlarda we ösümliklerde mugthorlyk (parazitlik) edip, kesel döredýän jandarlar baradaky ylm. Z. protozoologiýany, gel-mintologiýany öz içine alýar.

Zir-zibil (hapa) dökülýän ýer -свалка [swa:lka] – durmuşyň we önümçiligiň gaty galyndylarynyň ýerleşdirilýän ýa-da gömülýän ýeri.

Zäherlilik, zäherleýjilik – *токсичность* [toksi:çnost] – awuly maddalaryň, mikrob zäherleriniň bedene zyýanly täsir edip bilijilik ukyby.

EDEBIÝAT

1. *Gurbanguly Berdimuhamedow*. Eserler ýygyndysy. – A.: Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2007.
2. *Gurbanguly Berdimuhamedow*. Täze galkynyş eýýamy. – Aşgabat: Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2008. – 374 sah.
3. Türkmenistanyň XX Halk maslahatynyň resminamalary, çykyşlar we metbugatdaky seslenmeler. Aşgabat: Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2007. – 462 sah.
4. „Türkmenistanyň 2030-njy ýyla çenli durmuş-ykdysady ösüşiniň esasy görkezjileri“. Aşgabat: Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2010. – 16 sah.
5. Атлас по медицинской микробиологии, вирусологии и иммунологии. Под. ред. *А.А.Воробьева* и *А.С.Быкова*. Медицинское информационное агенство, М., 2003, 232 с.
6. *Госманов Р.Г., Колычев Н.М.* Ветеринарная вирусология. – М.: Колос, 2006. стр. 304.
7. *Игнатов П.Е.* Иммунитет и инфекция. Возможности управления. – М.:2002.
8. *Керимов Ч.* Санитарно-эпизоотологические аспекты бруцеллёза. – А.: Магарыф, 1991.
9. *Колычев Н.М., Госманов Р.Г.* Ветеринарная микробиология и иммунология. – М.: Колос, 2006.
10. Wastewater Mikrobiology Thirid Esliton, *Gabriel Bitton*, 2005.
11. *Kayser F.H.* Medical mikrobiology. Thime Stutgart-New York, 2005, p.724.
12. *Степаньян Е.Г.* Некоторые аспекты изучение сальманеллёзов в Туркменистане. – А.: Ылым, 1977.

MAZMUNY

Giriş.	7
-------------	---

I BÖLÜM. UMUMY MIKROBIOLOGIÝA

I BAP. MIKROBEDENLERIŇ ULGAMLAŞDYRYLYŞY (SISTEMATIKASY). .	13
--	----

II BAP

MIKROBEDENLERIŇ MORFOLOGIÝASY WE GURLUŞY

2.1. Bakterial öýjügiň morfologiýasy	18
2.2. Bakterial öýjügiň gurluşy.	21
2.3. Mikrobedenleriň beýleki toparlarynyň morfologiýasynyň we gurluşynyň aýratynlyklary.	29

III BAP

MIKROORGANIZMLERIŇ GENETIKASY

3.1. Neslegeçijiligiň material esaslary	39
3.2. Neslegeçijilik we üýtgeýjilik	40

IV BAP

MIKROORGANIZMLERIŇ FIZIOLOGIÝASY

4.1. Mikrob öýjügiň himiki düzümi.	46
4.2. Fermentler	47
4.3. Metabolizm	49
4.4. Mikroblaryň ýmitlenişi.	50
4.5. Mikroblaryň dem alyşy	52
4.6. Bakteriýalaryň ösüşi we köpelişi.	56

V BAP

MIKROBEDENLERE DAŞKY GURŞAWYŇ ŞERTLERINIŇ TÄSIRI

5.1. Fiziki şertler.	60
5.2. Himiki şertler.	63
5.3. Biologiki şertler.	65

VI BAP

MIKROBEDENLERIŇ EKOLOGIÝASY

6.1. Topragyň we dersiň mikroflorasy	69
6.2. Suwuň mikroflorasy	71
6.3. Howanyň mikroflorasy	71
6.4. Haýwan bedeniniň mikroflorasy	72

VII BAP

MIKROBLARYŇ TEBIGATDA MADDA ÖWRÜLIŞIGINDE TUTÝAN ORNY

7.1. Azodyň öwrülişi	76
7.2. Uglerodyň öwrülişi	79
7.3. Fosforyň, demiriň we kükürdiň öwrülişi	81

II BÖLÜM. INFEKSIÝA BARADAKY YLMYŇ ESASLARY

VIII BAP

INFEKSIYA BARADAKY YLYM

8.1. Mikrobodenler bilen makrobodenleriň özara biotiki gatnaşyklarynyň tipleri	83
8.2. Infeksiýa, infeksiion hadysa, infeksiion kesel barada düşünje	85
8.3. Mikrobodenlerin patogenliligi we wirulentliligi	89
8.4. Makrobodenleriň we daşky gurşawyň şertleriniň infeksiion hadysanyň döremegindäki orny	93

III BÖLÜM. IMMUNOLOGIÝA

IX BAP. IMMUNOLOGIÝANYŇ ÖSÜŞINIŇ ESASY DÖWÜRLERI	95
---	-----------

X BAP

IMMUNITET. IMMUNITETI KLASLARA BÖLMEK

10.1. Immunitetiň spesifiki däl (mahsus däl, tebigy) faktorlary	99
10.1.1. Anatomo-fiziologiki faktorlar	99
10.1.2. Durnuklylygyň spesifiki däl gumoral faktorlary	100
10.1.3. Spesifiki däl durnuklylygyň öýjük faktorlary	102

XI BAP

IMMUN ULGAMY WE ONUŇ FUNKSIÝALARY

11.1. Limfositleriň klaslaryny häsiýetlendirmek	105
---	-----

XII BAP

IMMUNITETIŇ ÝÖRITELEŞDIRILEN, ÖZBOLUŞLY (SPESIFIKI) FAKTORLARY

12.1. Antigenler	107
----------------------------	-----

12.2. Immun təsirlənmənin görünüşləri (immun jogap)	109
12.3. Gümoral faktorlar Antitelolar (immunoglobulinlər)	111
12.4. Antigen-antitelo özara gətirəşlər hadisəsi (fenomeni)	114
12.5. Immunitətin öyrək faktorları	118

XIII BAP

IMMUNOLOGIKI TOLERANTLYLYK

13.1. Immunpatologiki reaksiyalar	121
13.2. Transplantasiya immuniteti	126
XIV BAP. BIOPREPARATLAR	128

IV BÖLÜM. AYRATYN MIKROBIOLOGIYA

XV BAP

BAKTERIAL İNFEKSİYALARY DÖREDİJİLER

15.1. Grampoložitel kokklar	133
15.1.1. Stafilokokklar	133
15.1.2. Streptokokklar	136
15.2. Grampoložitel tayayklar (spora emele getirmeyan)	142
15.2.1. Doñuzların bezi keseli dörediji	142
15.2.2. Listeriozy dörediji	144
15.3. Patogen mikobakteriyalar	146
15.3.1. Tuberkuliozy (inçe keseli) dörediji	146
15.3.2. Paratuberkuliozy dörediji	155
15.4. Patogen aktinomisetlər	157
15.5. Grampoložitel spora emele getiryan tayayklar	159
15.5.1. Sibir yarasnı dörediji	159
15.6. Patogen anaeroblar	164
15.6.1. Klostridiyalar – anaerob infeksiyaları döredijiler	164
15.6.2. Bürme keseli dörediji	165
15.6.3. Botulizmi dörediji	168
15.6.4. Emfizematoz karbunkuly (Gara sany) dörediji	170
15.6.5. Howply çışı döredijiler	173
15.6.6. Goynların bradət keseli dörediji	179
15.6.7. İnfeksiya anaerob enterotoksemiyanı döredijiler	179
15.7. Gramotrisatel tayayklar (spora emele getirmeyan)	180
15.7.1. Nekrobakteriozy dörediji	180
15.7.2. Enterobakteriyalar	182
15.7.2.1. Kolibakteriozy döredijiler	183
15.7.2.2. Salmonelliozları döredijiler	186
15.7.3. İyersinalar	192
15.7.3.1. Antropozoonoz gyrgyny dörediji	192

15.7.3.2. Pseudotuberkulýozy dörediji	195
15.7.4. Pasterellalar	197
15.7.4.1. Pasterellýozy döredijiler	197
15.7.5. Brusellýozy döredijiler	200
15.7.6. Tulýaremiýany dörediji	207
15.7.7. Maňka (sap) keselini dörediji	211
15.7.8. Melioidozy dörediji	214
15.8. Egrem – bugram bakteriýalar	215
15.8.1. Kampilobakteriozy dörediji	215
15.8.2. Leptospirozy dörediji	217
15.9. Patogen mikoplazmalar	222
15.10. Patogen rikketsiýalar	225
15.10.1. Ku-rikketsiozy (ku-lihoradkany) dörediji	228
15.10.2. Itleriň erlihiozyny dörediji	229
15.10.3. Gäwüş gaýtarýan we hemme zatlary iýýän haýwanlaryň erlihiozy	230
15.10.4. Hidroperikardity (koudriozý) dörediji	230
15.11. Patogen hlamidiýalar	231
15.11.1. Ornitozy dörediji	232
15.11.2. Oba hojalyk mallarynyň hlamidozlaryny döredijiler	233

XVI BAP

MIKROSKOPIKI KÖMELEKLER – MIKOZLARY WE MIKOTOKSIKOZLARY DÖREDIJILER

16.1. Heňli mikozlary döredijiler	235
16.1.1. Mukormikozy dörediji	235
16.1.2. Penisillýozy dörediji	236
16.1.3. Aspergillýozy dörediji	237
16.2. Drožlara meňzeş kömelekleriň döredýän mikozlarynyň sebäpkärleri	238
16.2.1. Kandidamikozy dörediji	238
16.2.2. Epizootiki limfangoiti dörediji	240
16.3. Dermatomikozlary (derimikozlary) döredijiler	241
16.3.1. Trihofitiýalary döredijiler	241
16.3.2. Mikrosporiýalary döredijiler	242
16.3.3. Fawusy (kel, gotur) dörediji	243
16.4. Mikotoksikozlary döredijiler	243
16.4.1. Aspergillotoksikozlary döredijiler	243
16.4.2. Fuzariotoksikozy dörediji	244
16.4.3. Stahibotriotoksikozy dörediji	245
Adalgalar we kesgitlemeler	247
Edebiýat	275

Agaoraz Berdiyew, Gylyçmyrat Orazmuhammedow, Adak Hangeldiyew

WETERINAR MIKROBIOLOGIÝASY WE IMMUNOLOGIÝASY

Ýokary okuw mekdepleri üçin okuw kitaby

Redaktory	<i>S. Gurbanow</i>
Teh. redaktor	<i>T. Aslanowa</i>
Neşir üçin jogapkär	<i>S. Gylyjow</i>
Kompýuter bezegi	<i>S. Rahmanberdiyewa</i>

Ýygnamaga berildi 29.08.2013. Çap etmäge rugsat edildi 16.12.2013.

Ölçeği 70x90 $\frac{1}{16}$. Edebi garnitura.

Çap listi 17,5. Hasap-neşir listi 17,677.

Neşir № 115. Sargyt № 00. Sany 500.

Türkmenistanyň Ylymlar akademiýasynyň “Ylym” neşirýaty.

744000. Aşgabat, Türkmenbaşy şaýoly, 18.

“Hatdat” hususy kärhanasy.

74400. Aşgabat, Magtymguly şaýoly, 74.